

Biologie parazitických helmintů

(Bi7874)

2015

RNDr. Martin Kašný, Ph.D.

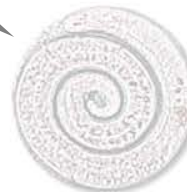
kasa@post.cz

většina obrázků obsahuje hyperlink – kliknutím spustíte internetový zdroj
presented pictures are mostly hyperlinked – after clicking you can see the original source



NEMATODA (HLÍSTICE) II

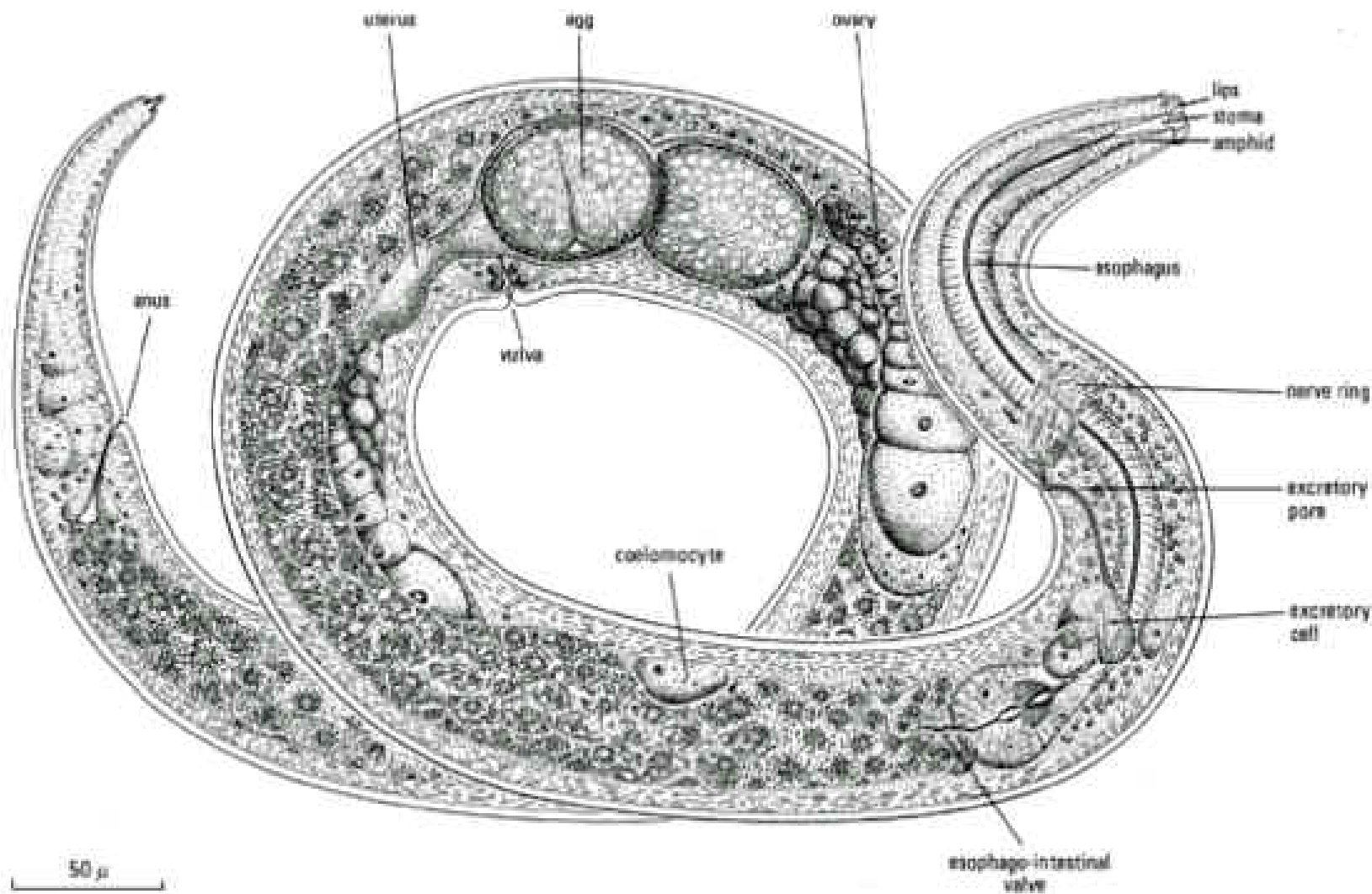
9



NEMATODA (HLÍSTICE) – STAVBA TĚLA

9

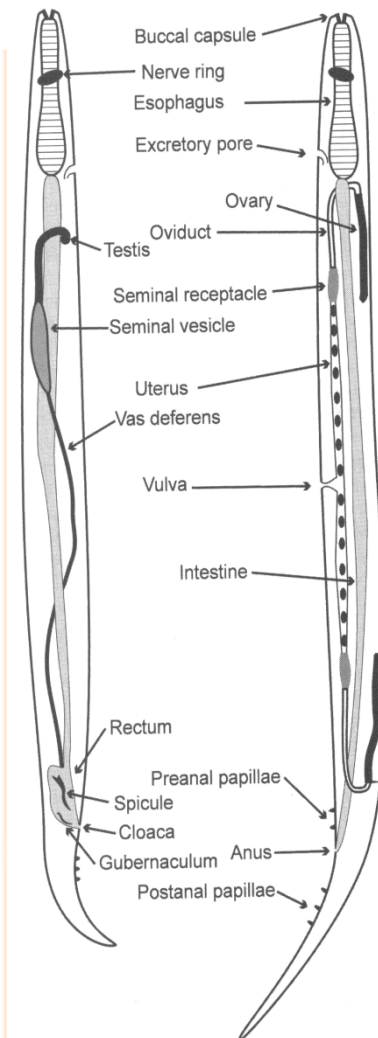
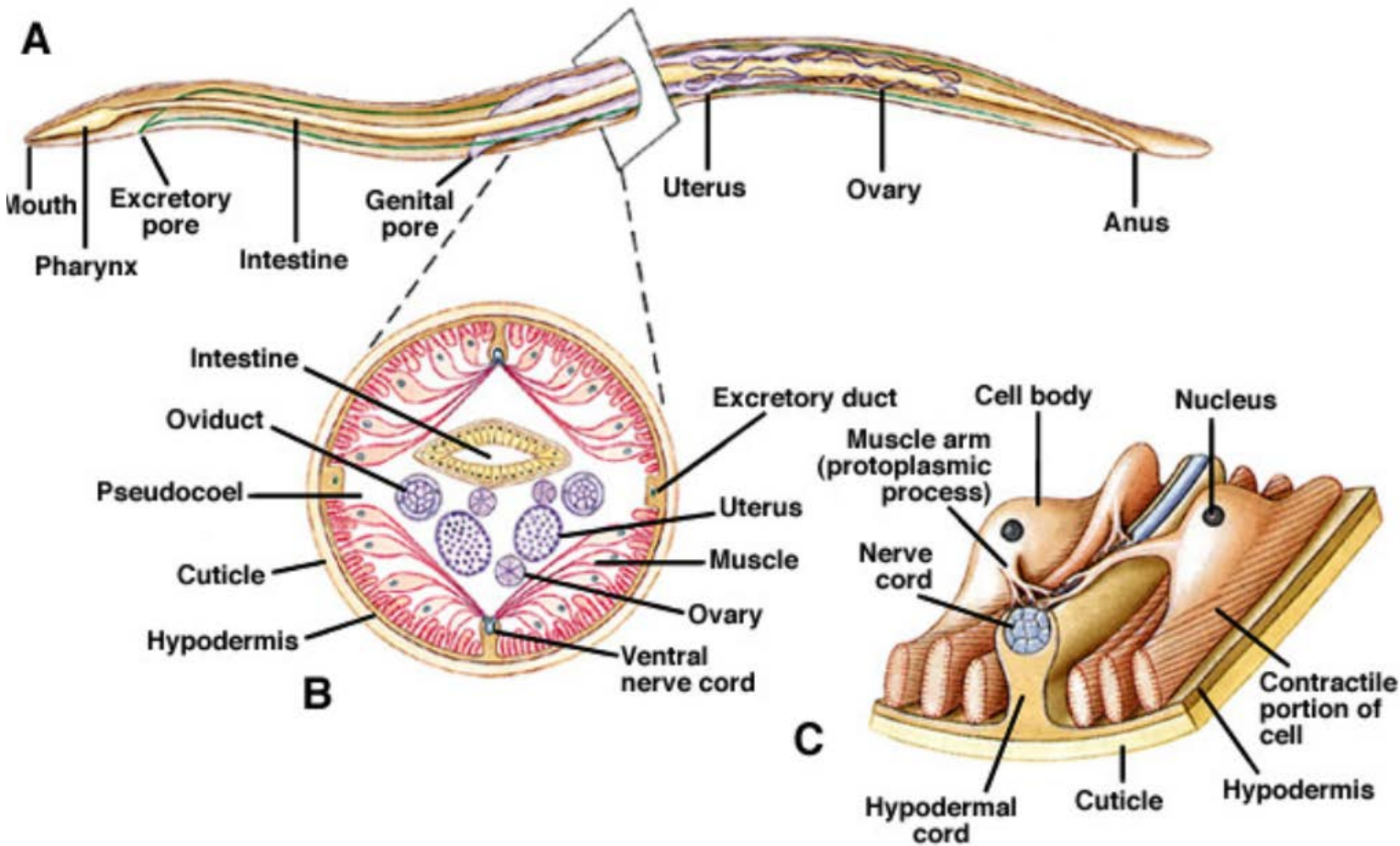
TISK CVIČENÍ



NEMATODA (HLÍSTICE) – STAVBA TĚLA

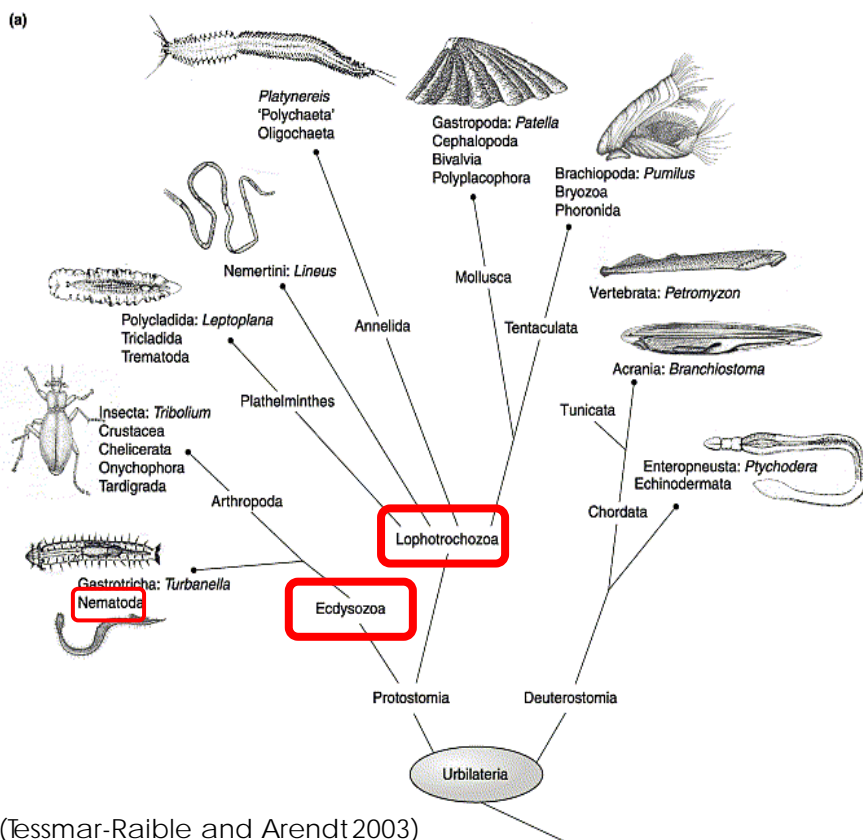
9

TISK CVIČENÍ



NEMATODA (HLÍSTICE) - SYSTÉM

- 16000 parazitických druhů (27000 celkový odhad druhů)
- dříve řazeni mezi Aschelminthes (skupina obsahovala i Rotifera)
- dle molekulárních dat patří mezi Ecdysozoa (příbuznost i s hmyzem a koryši)
- parazitismus hlístic u živočichů se vyvinul nezávisle alespoň 6x



Ecdysozoa je monofyletická skupina živočišných prvoústých kmenů (členovci a oblí červi)

Pseudocelní
např. **Nematoda**
(nepravá tělní dutina)

Acoelomátní
např. Arthropoda

Lophotrochozoa
je monofyletická skupina živočišných prvoústých kmenů (kroužkovci, měkýši a ploší červi)

Pseudocelní+Acelní
např. Syndermata
Platyhelminthes
Acanthocephala

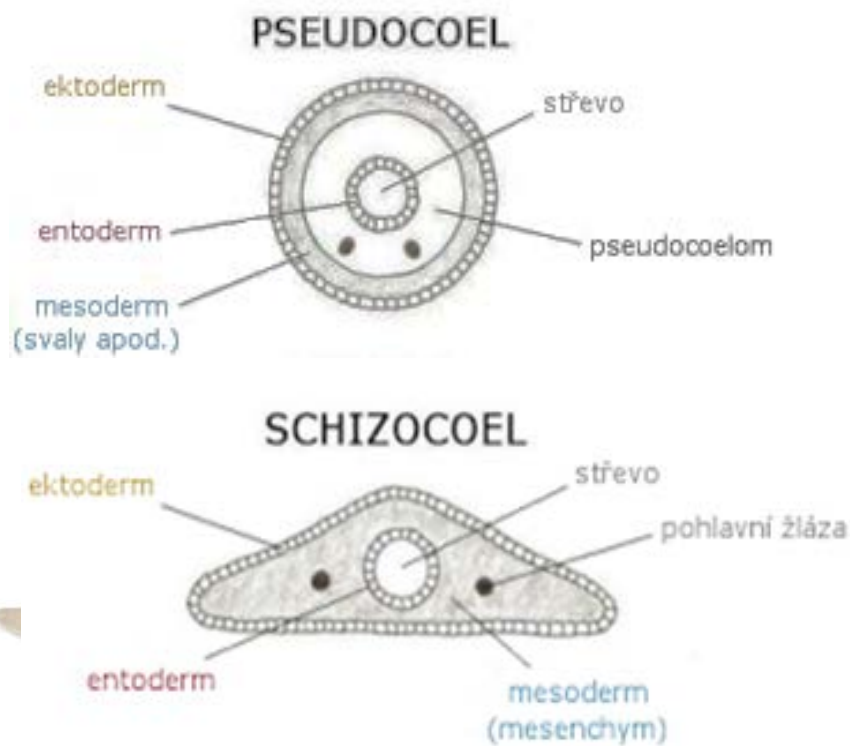
Coelomátní
např. Annelida
Mollusca

NEMATODA (HLÍSTICE) TISK CVIČENÍ

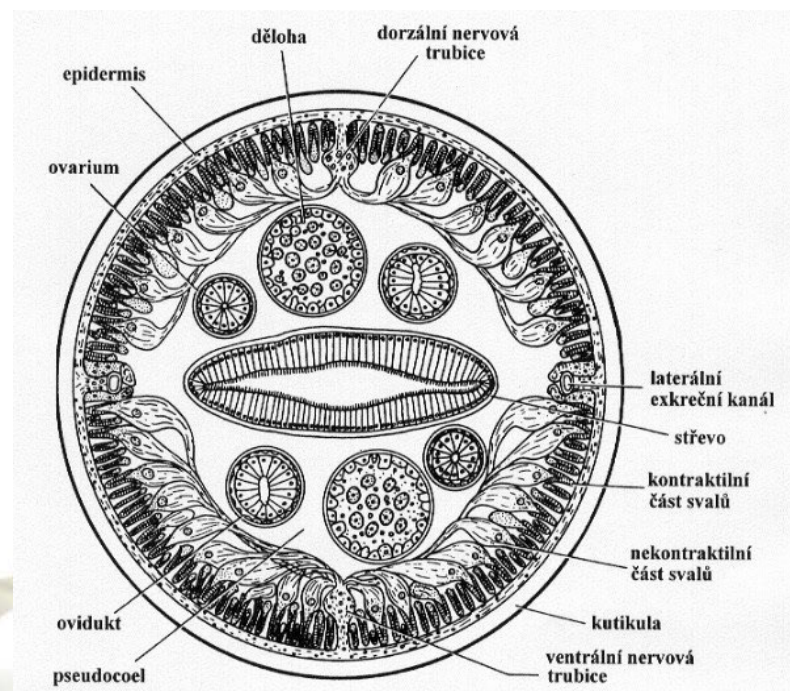
- pseudocelní nebo schizocelní tělní dutina**

prostor mezi tělní stěnou ektodermálního původu a střevem entodermálního původu je zcela dutý a vyplněn tekutinou

- podíl na tělním turgoru (tlak tělních tekutin), rozvodu a skladování živin, přítomnost buněk - coelomocyty a fagocyty, možná obranná či exkreční funkce.



Nematoda

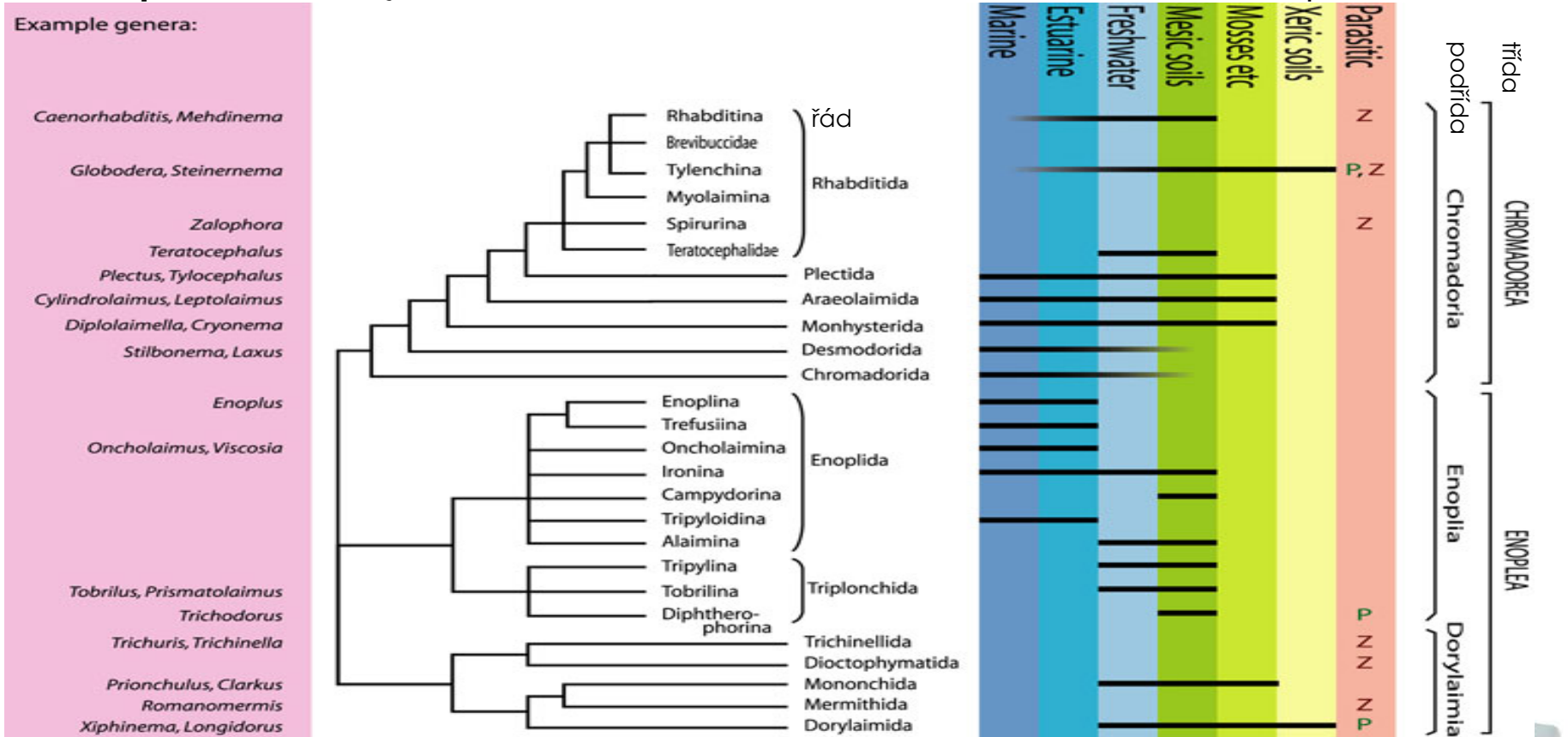




NEMATODA (HLÍSTICE) - SYSTÉM

9

- nový systém založen na molekulárních datech (bude se pravděpodobně dále měnit)
- Nematoda společně se strunovci (Nematomorpha) tvoří taxon Nematoida (v rámci velké skupiny Ecdysozoa, kam patří například i členovci Arthropoda)
- **Chromadorea** (zahrnují zástupce z dříve platného taxonu Secernentea)
- **Enoplea** (zahrnují většinu zástupců z dříve platného taxonu Adenophorea)

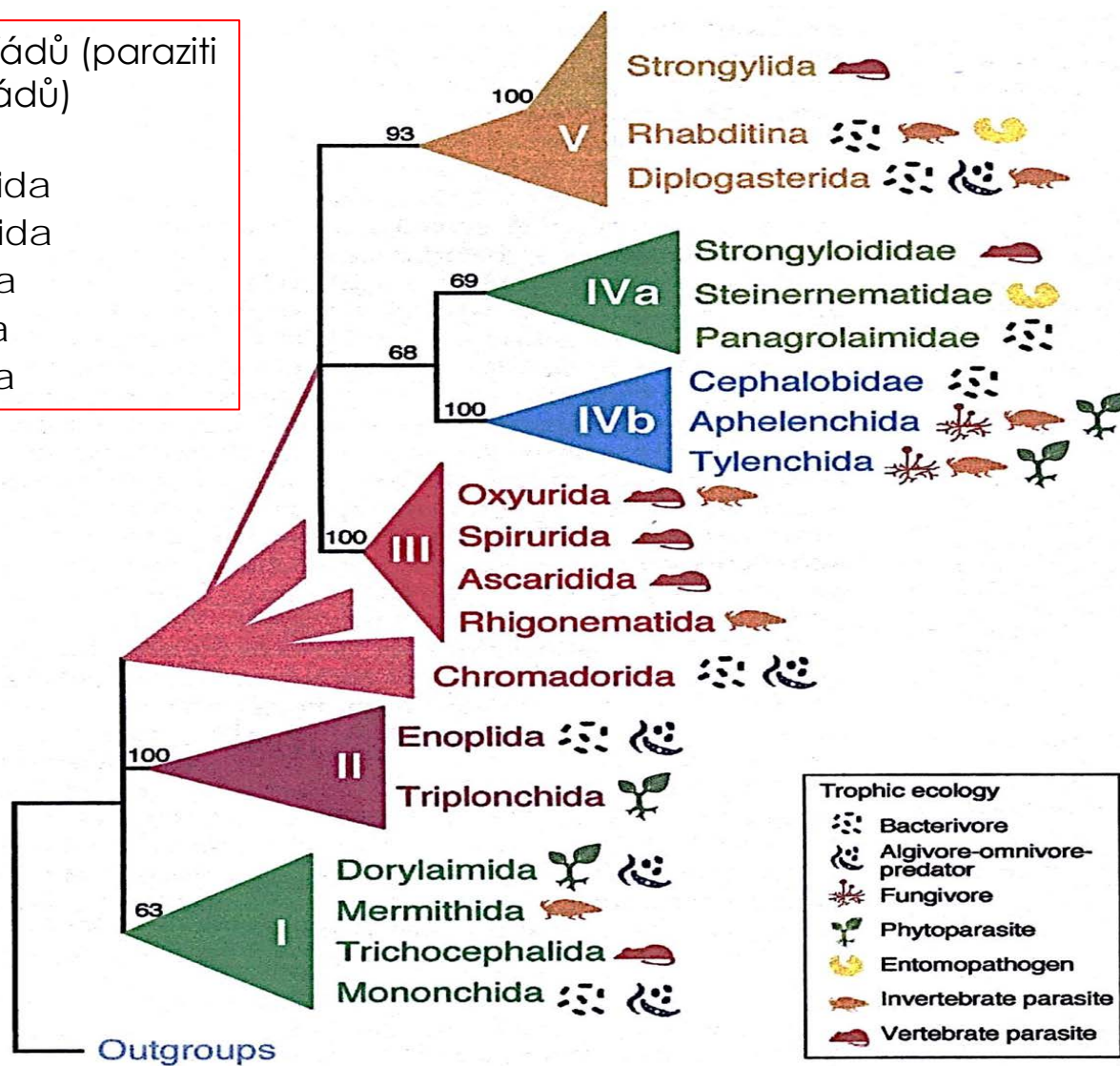


Summarized SSU phylogeny of Nematoda with example taxa, ecological range and higher classification (adapted from De Ley & Blaxter, 2002). P = phytioarastic, Z = zooparasitic.

NEMATODA (HLÍSTICE) - SYSTÉM

Secernentea 9 řádů (paraziti obratlovců z 5 řádů)

- Rhabditida
- Strongylida
- Oxyurida
- Spirurida
- Ascarida

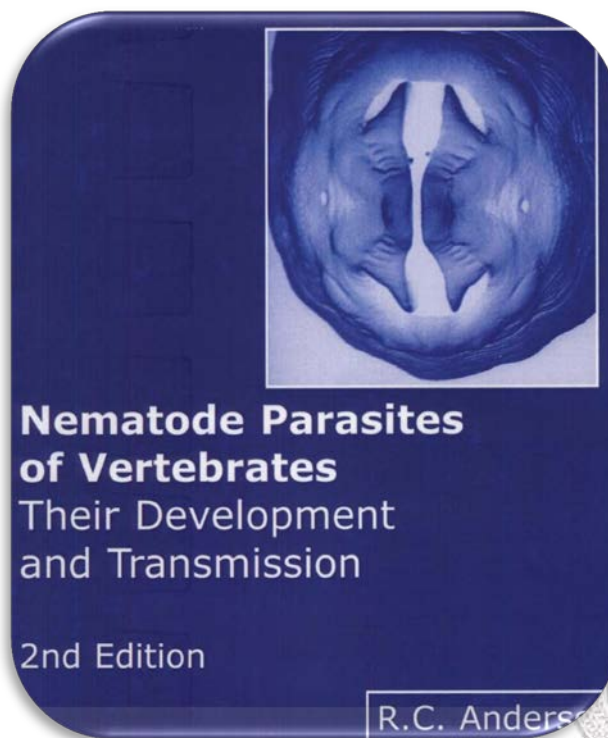
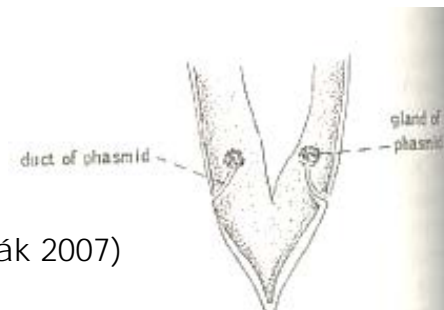


NEMATODA (HLÍSTICE) - SYSTÉM

- za účelem charakterizace vybraných skupin parazitických hlístic bude použito členění na třídy:

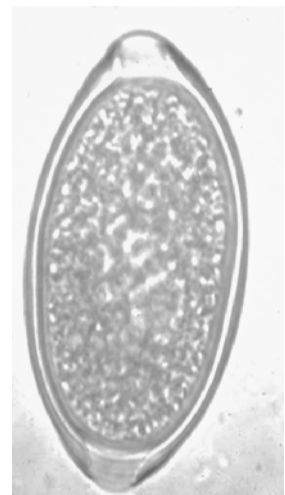
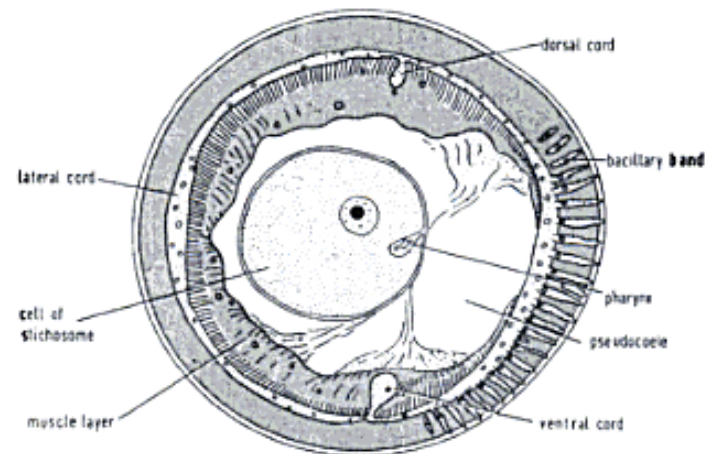
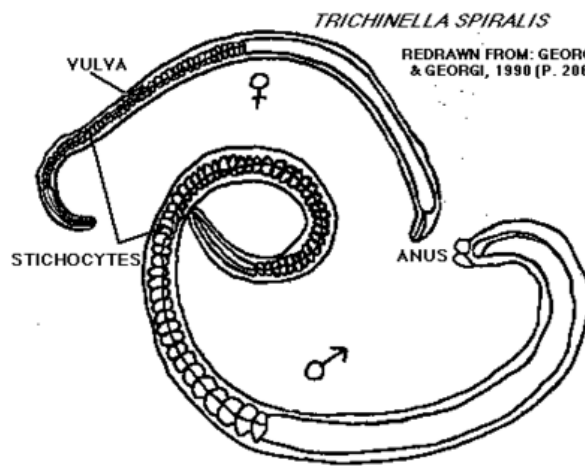
- **Adenophorea** - bez fasmidů (zejména marinní druhy)
- **Secernentea** - mají fasmidy (zejména terestrické druhy)

členění do řádů a nadčeledí dle Anderson (2000) (viz Volf a Horák 2007)



NEMATODA (HLÍSTICE) - SYSTÉM

- **Enoplea** (většina zástupců z dříve platného taxonu Adenophorea - Aphasmidea)
 - chybí fasmidy
 - exkreční systém bez bočních kanálků
 - farynx je válcovitý nebo tvořen stichosomem
 - vajíčka se zátkami na obou pólech
 - samci mají 1 spikulum nebo bez spikul
 - larva 1. stadia často se stiletem (infekční pro definitivního hostitele)



- třída **Enoplea** (Adenophorea)
- čeleď **Trichuridae**

Trichuris (syn. *Trichocephalus*) *trichiura* (tenkohlavec lidský)

- tlusté střevo člověka (těžké průjmy až prolaps rekta) (až 1/4 celosvětové populace)
- sameček 35-50 mm, samička 30-45 mm
- tělo dvě části:

přední - úzká zanořena do epitelu střeva (záněty, krvácení)

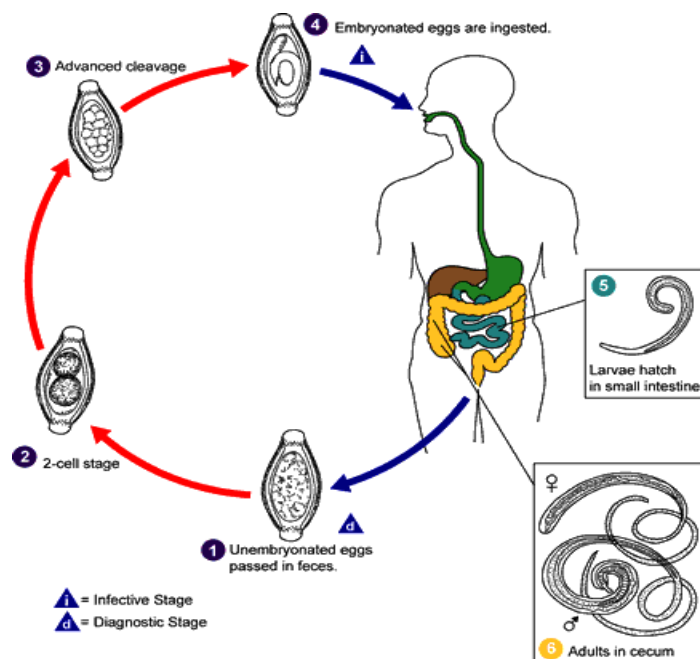
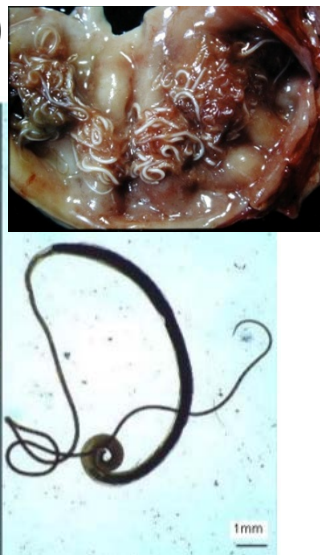
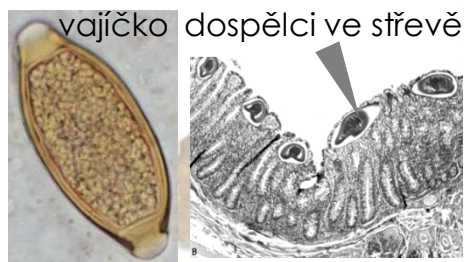
– sekrece (stichosom) => indukce tvorby syncytia epiteliárního původu

zadní – obsahuje pohlavní orgány a ční do lumenu střeva

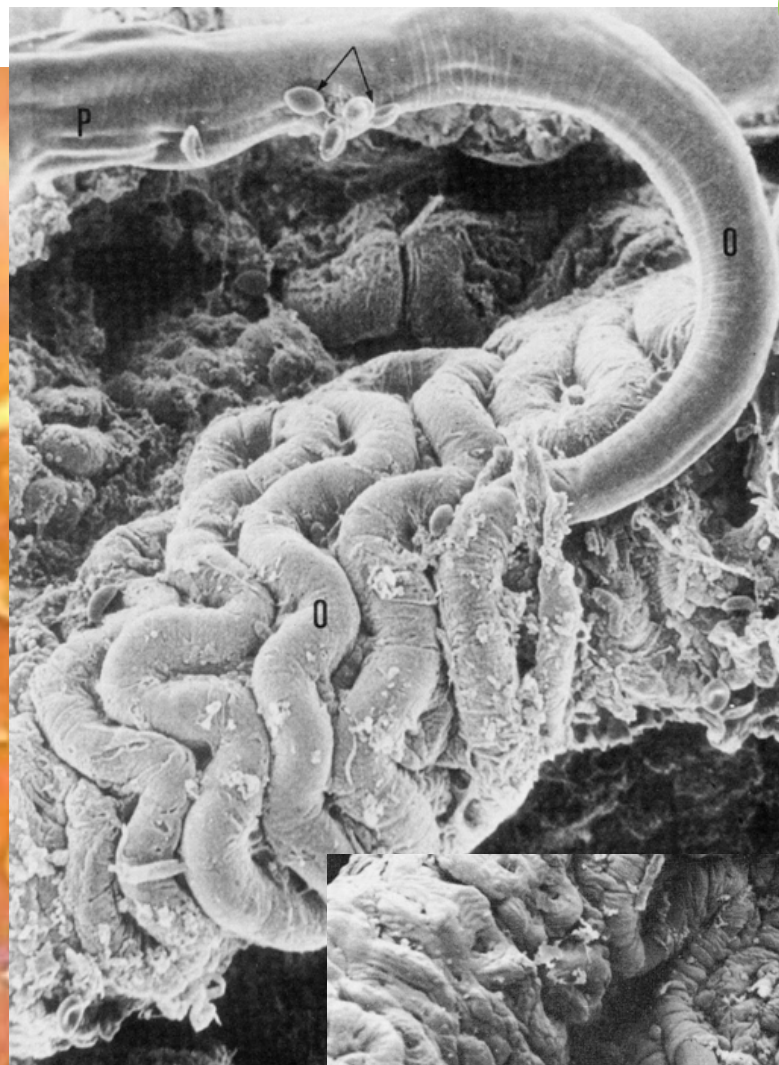
- vajíčka silnostěnná se dvěma pólovými zátkami
- způsob infekce - perorálně
- ŽC: přímý (výhradně geohelminți)



stichosom



tunely v epitelu střeva



INFLAMMATORY BOWEL DISEASE

Trichuris suis therapy in Crohn's disease

R W Summers, D E Elliott, J F Urban Jr, R Thompson, J V Weinstock

Gut 2005;54:87-90. doi: 10.1136/gut.2004.041749

See end of article for
authors' affiliations

Correspondence to:
Dr R W Summers, James A
Clifton Center for Digestive
Diseases, Department of
Internal Medicine,
University of Iowa Roy J
and Lucille A Carver
College of Medicine, 200
Hawkins Drive, Iowa City,
IA 52242, USA;
robert-summers@
uiowa.edu

Revised version received
28 March 2004
Accepted for publication
9 April 2004

Background: Crohn's disease is common in highly industrialised Western countries where helminths are rare and uncommon in less developed areas of the world where most people carry worms. Helminths diminish immune responsiveness in naturally colonised humans and reduce inflammation in experimental colitis. Thus exposure to helminths may help prevent or even ameliorate Crohn's disease.

Aims: The aim of the study was to determine the safety and possible efficacy of the intestinal helminth *Trichuris suis* in the treatment of patients with active Crohn's disease.

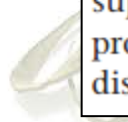
Patients: Twenty nine patients with active Crohn's disease, defined by a Crohn's disease activity index (CDAI) ≥ 220 were enrolled in this open label study.

Methods: All patients ingested 2500 live *T suis* ova every three weeks for 24 weeks, and disease activity was monitored by CDAI. Remission was defined as a decrease in CDAI to less than 150 while a response was defined as a decrease in CDAI of greater than 100.

Results: At week 24, 23 patients (79.3%) responded (decrease in CDAI > 100 points or CDAI < 150) and 21/29 (72.4%) remitted (CDAI < 150). Mean CDAI of responders decreased 177.1 points below baseline. Analysis at week 12 yielded similar results. There were no adverse events.

Conclusions: This new therapy may offer a unique, safe, and efficacious alternative for Crohn's disease management. These findings also support the premise that natural exposure to helminths such as *T suis* affords protection from immunological diseases like Crohn's disease.

In summary, *T suis* is well tolerated and appears efficacious for Crohn's disease in this open label trial. Helminths probably inhibit intestinal inflammation by mechanisms different from current medications. Helminths may offer an easy to administer alternative or supplement to currently available therapeutic agents. These results justify a double blind controlled clinical trial. Furthermore, these results support the hypothesis that helminthic exposure provides protection against some immune mediated inflammatory disease like Crohn's disease.



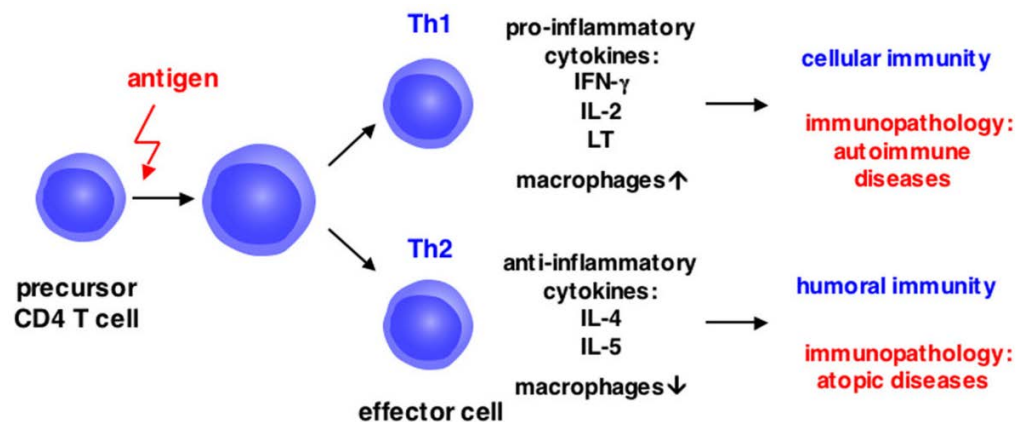
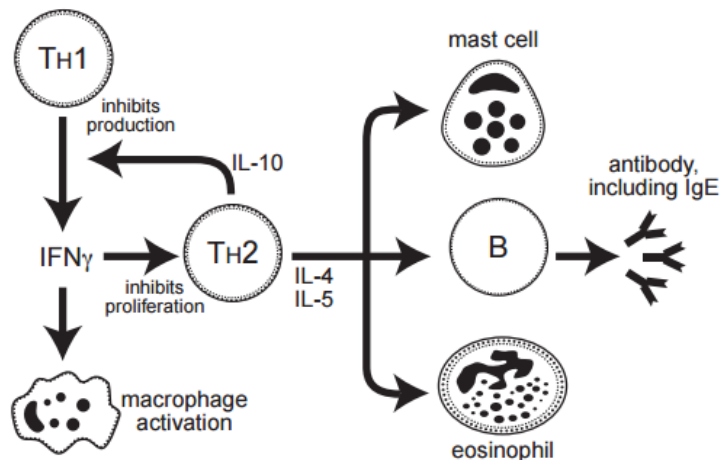
Review

Th1 / Th2 Balance

Th1/Th2 Balance: The Hypothesis, its Limitations, and Implications for Health and Disease

Parris Kidd, PhD

Figure 1. Textbook Representation of the Th1/Th2 Hypothesis



Adapted from: Roitt I, Brostoff J, Male D. *Immunology (Fifth Edition)*. Philadelphia: Mosby; 1998.

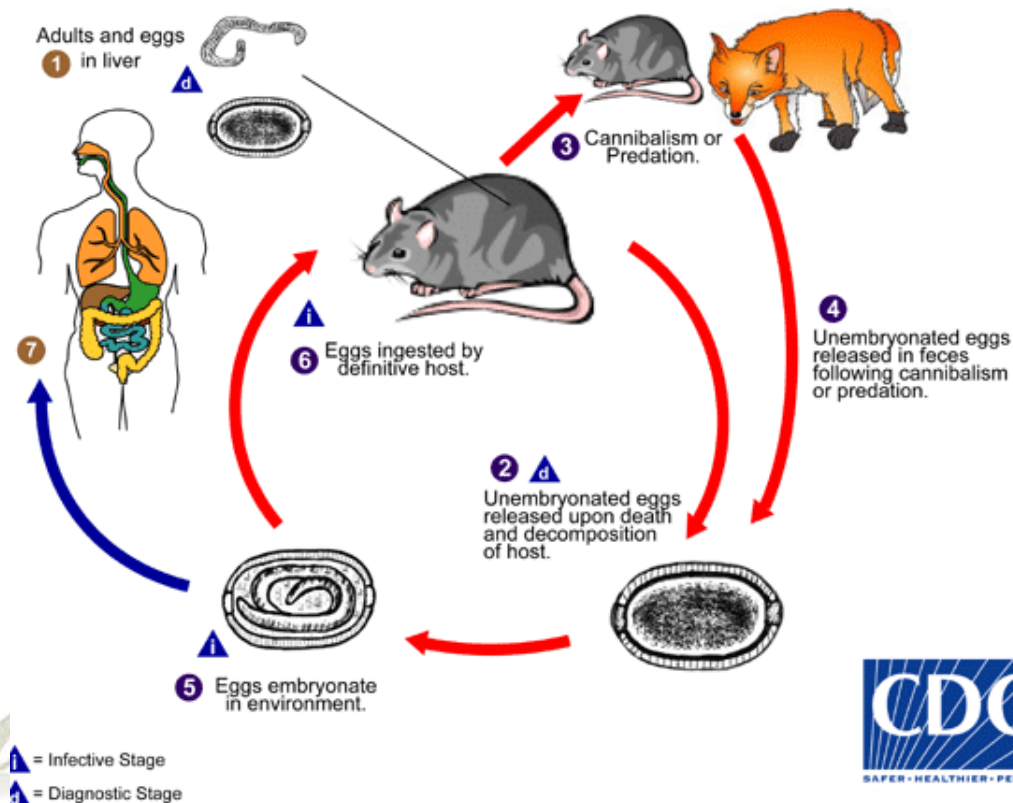
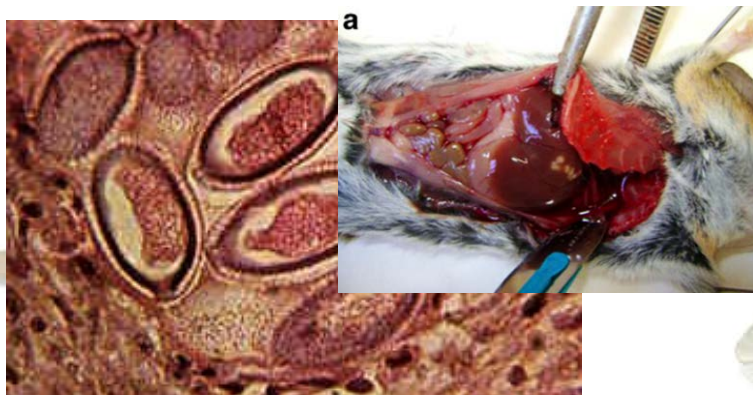
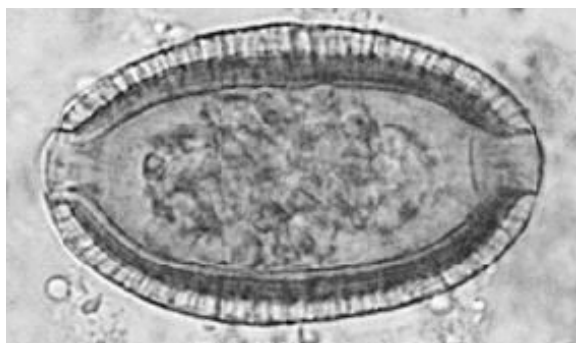
Th1 cells secrete the cytokine interferon-gamma and activate inflammatory pathways mainly via macrophage activation. Th2 cells secrete cytokines interleukin-4 and -5 that upregulate antibody formation via B cells, mast cells, eosinophils, and other pathways. Th1 and Th2 cells can cross-inhibit each other.

Arthritis Research & Therapy



Hepaticola (syn. *Capillaria*, *Calodium*) *hepatica*

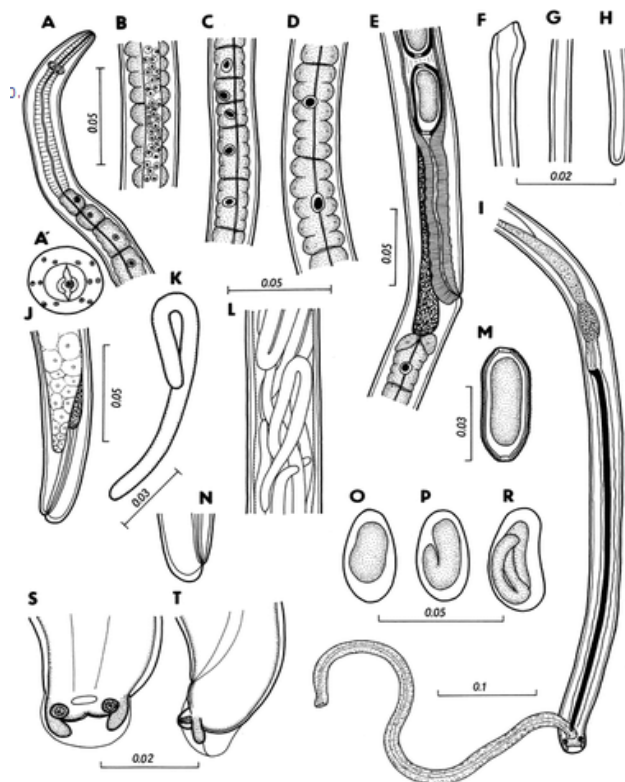
- 20–80 mm, šířka jen cca 0,1 mm
- kosmopolitní parazit hlavně hlodavců, možný i přenos na savce (člověka)
- jaterní parenchym – samičky produkují neembryonovaná vajíčka – enkapsulace hostitelskou tkání => přenos možný až po smrti hostitele (rozklad těla nebo pozření infikovaného zvířete a pasáž trávicím traktem) => vajíčka do vnějšího prostředí – až nyní vývoj larev a nákaza dalšího hostitele
- nekrózy jaterního parenchymu až fibróza jater, hepatomegalie, eozinofilie, horečky (diagnóza je obtížná)



• čeled' Capillariidae

Paracapillaria philippinensis

- sliznice tenkého střeva člověka
- silné průjmy s malabsorpčním syndromem až smrt
- Filipíny (5% mortalita), Thajsko a Japonsko



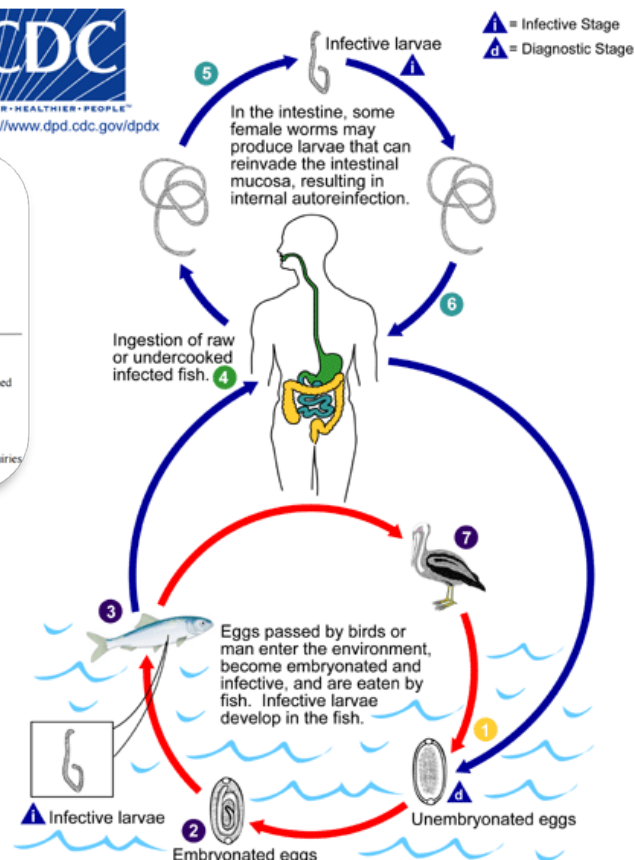
REDESCRIPTION AND SYSTEMATIC STATUS OF CAPILLARIA PHILIPPINENSIS, AN INTESTINAL PARASITE OF HUMAN BEINGS

Author(s): František Moravec
Source: Journal of Parasitology, 87(1):161-164.
Published By: American Society of Parasitologists
DOI: [http://dx.doi.org/10.1645/0022-3395\(2001\)087\[0161:RASSOC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1645/0022-3395(2001)087[0161:RASSOC]2.0.CO;2)
URL: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1645/0022-3395%282001%29087%5B0161%3ARASSOC%5D2.0.CO%3B2>

BioOne (www.bioone.org) is a nonprofit, online aggregation of core research in the biological, ecological, and environmental sciences. BioOne provides a sustainable online platform for over 170 journals and books published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Web site, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/page/terms_of_use.

Usage of BioOne content is strictly limited to personal, educational, and non-commercial use. Commercial inquiries, rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.



Paracapillaria (*Crossicapillaria*) *philippinensis* (Chitwood, Velasquez et Salazar, 1968) n. comb. from a patient in the Philippines. A. Anterior end of female. A'. Cephalic end, apical view (reconstructed from SEM micrograph). B. Stichosome region with marked lateral bacillary band. C. Stichocytes in anterior part of stichosome. D. Stichocytes in posterior part of stichosome. E. Region of vulva. F-H. Proximal, middle, and distal parts of spicule. I. Posterior end of male, ventral view. J. Posterior end of female. K. Shape of larva in uterus. L. Caudal end of female, lateral view. O-R. Thin-shelled eggs with gradually developing larva. S, T. Caudal end of male, ventral and lateral views. Scale bars in mm

Trichosomoides crassicauda

- samice 13 mm, samec 2 mm
- epitel močového měchýře potkanů
- samec v uteru samice

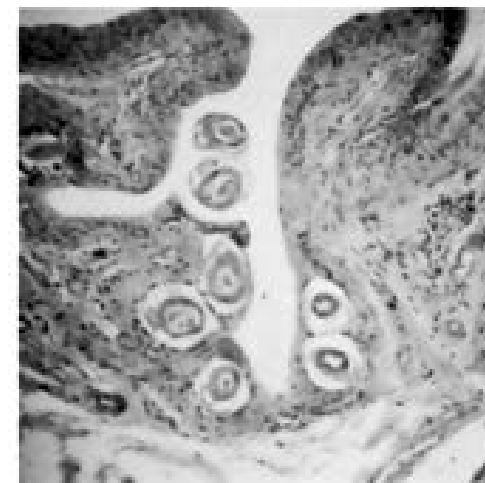
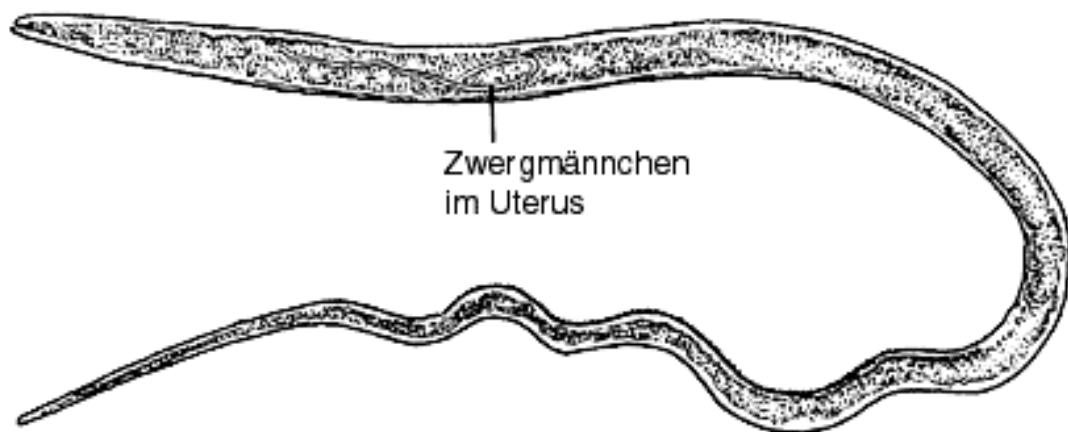


Fig. 362. Cross sections of *Trichosomoides crassicauda* in the Epithelium and lumen of the bladder of a naturally infected rat. H & E, $\times 100$

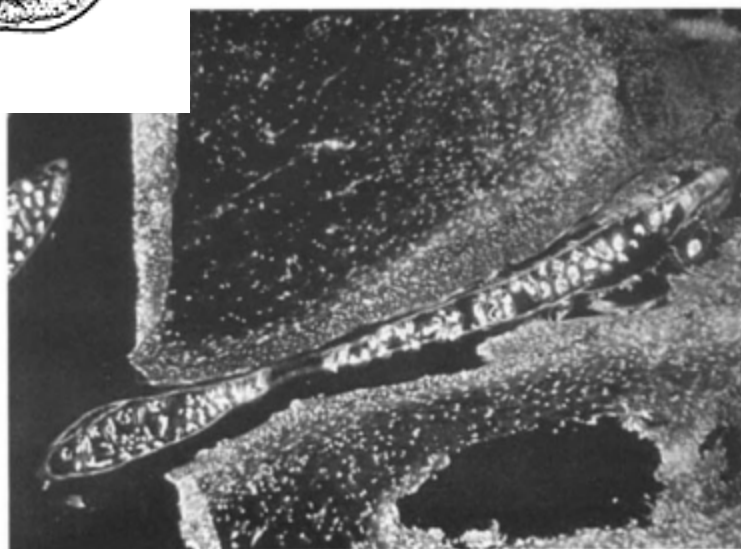


Fig. 1. Frozen section of a female worm in the epithelial wall and lumen of urinary bladder. (Acridine orange; magnification $\times 40$)

• čeleď Trichinellidae

- paraziti střeva a kosterního svalstva vyšších obratlovců včetně člověka
- více než 150 vnímavých druhů zvířat (zejména masožravci, i hlodavci, prasata, koně, ptáci, atd.)



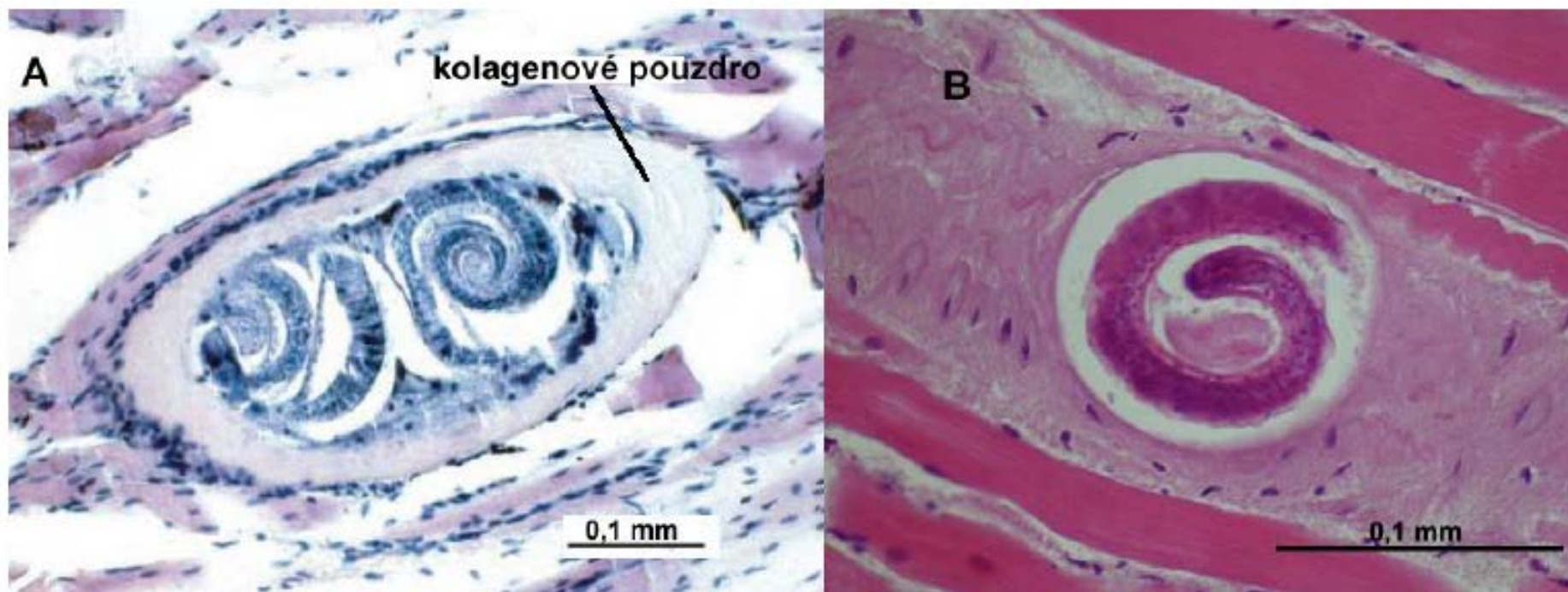
***Trichinella* life cycle**

- čeleď Trichinellidae

- **zástupci členění**

- 9 z popsáných dvanácti zástupců (*Trichinella spiralis*, *T. britovi*, *T. nativa*, *T. murelli*, *T. nelsoni*, genotyp T6, T8 a T9) kolem sebe vytváří silné kolagenové pouzdro – „nurse cell“ (nové druhy *T. patagoniensis*)

- 3 zástupci - *Trichinella pseudospiralis*, *T. papuae* a *T. zimbabwensis* kolem sebe kolagenní pouzdro netvoří. Larvy se mohou ve svalové buňce volně pohybovat

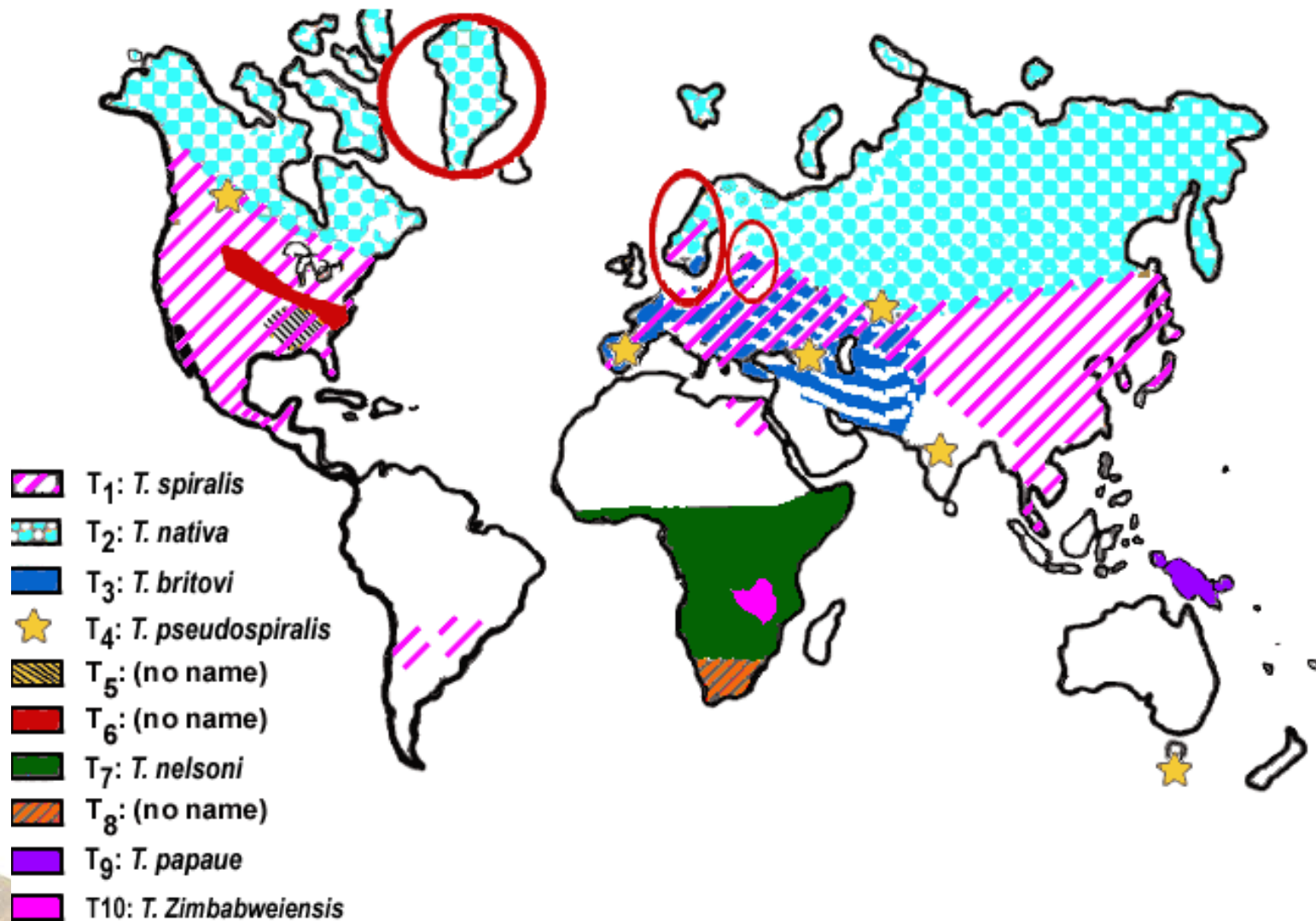


- hostitelské spektrum

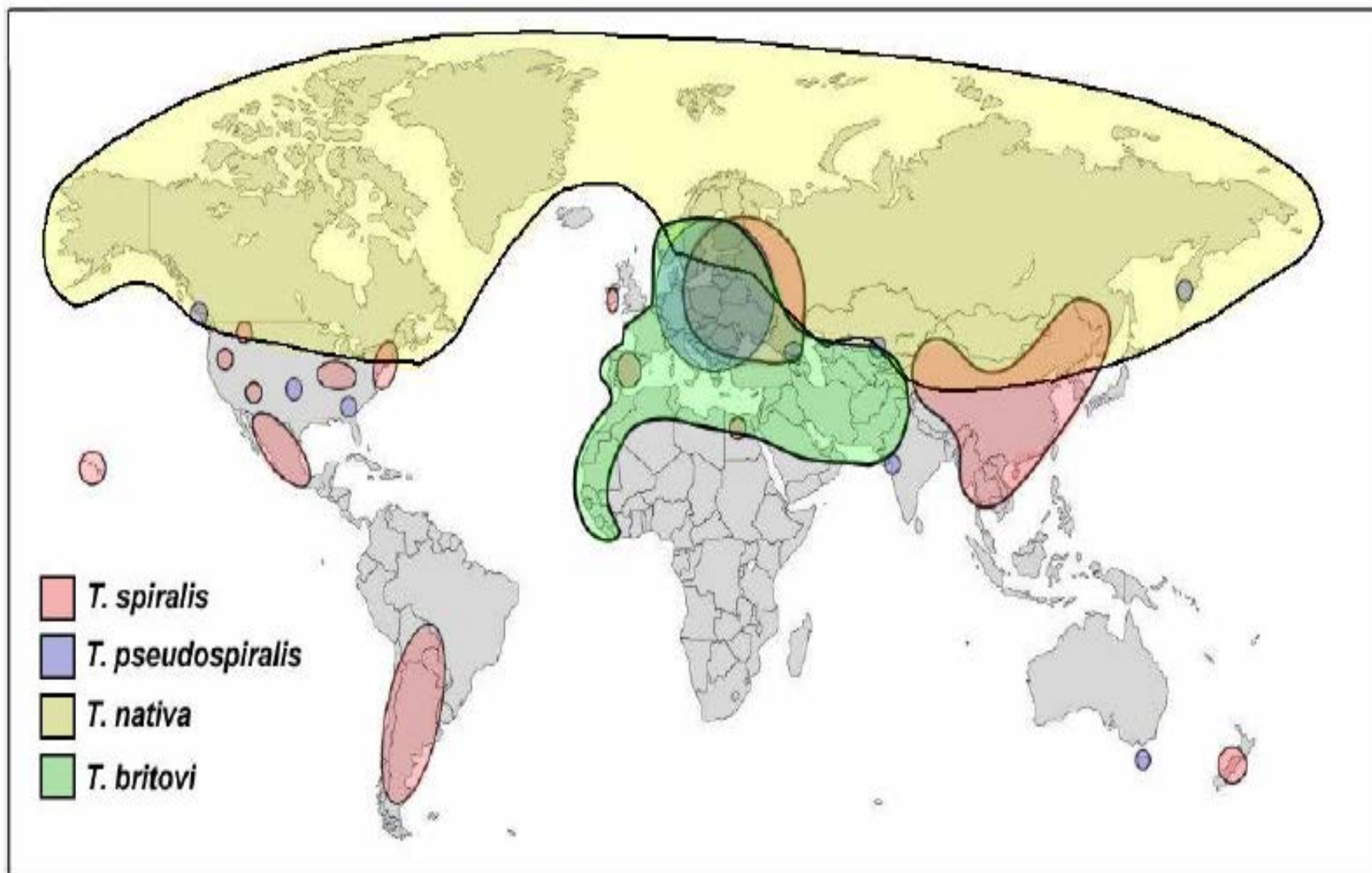
9

Genotyp	Kolagenové pouzdro	Výskyt	Hostitel
<i>T. spiralis</i> (T1)	Přítomné	Celosvětový	Savci, člověk
<i>T. nativa</i> (T2)	Přítomné	Arktické a subarktické oblasti Evropy, Asie a Ameriky	Savci, člověk
<i>T. britovi</i> (T3)	Přítomné	Evropa, jihozápadní Asie a severozápadní Afrika	Savci, člověk
<i>T. pseudospiralis</i> (T4)	Chybí	Celosvětový	Ptáci, savci, člověk
<i>T. murrelli</i> (T5)	Přítomné	Kanada, USA, Mexiko	Savci, člověk
Genotyp T6	Přítomné	Kanada, USA	Savci, člověk
<i>T. nelsoni</i> (T7)	Přítomné	Střední až jižní Afrika	Savci
Genotyp T8	Přítomné	Jižní Afrika	Savci
Genotyp T9	Přítomné	Japonsko	Savci
<i>T. papuae</i> (T10)	Chybí	Thajsko, Indonéské ostrovy, Austrálie, Papua Nová Guinea	Plazi, savci, člověk
<i>T. zimbabwensis</i> (T11)	Chybí	Subsaharská Afrika	Plazi, savci
<i>T. patagoniensis</i> (T12)	Přítomné	Argentina	Savci

- geografické rozšíření



- geografické rozšíření nejvýznamnějších druhů
- *T. spiralis*, *T. britovi*, *T. pseudospiralis*, *T. nelsoni*



- hostitelské spektrum

9

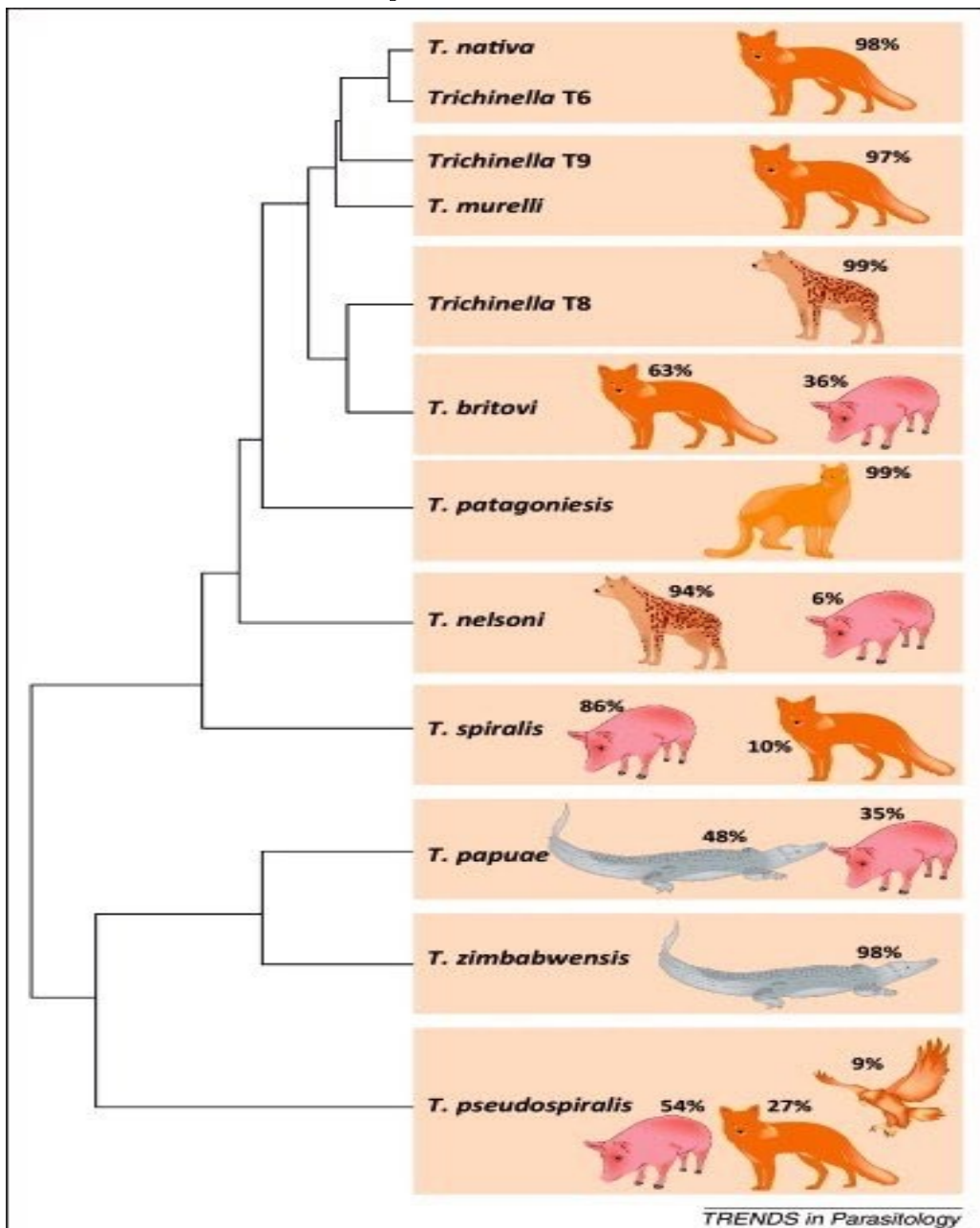


Figure 2. *Trichinella* taxa and their main hosts. The fox and hyena are shown as representatives of carnivores of the American, Asian, and European continents, and of Africa, respectively. The pig is meant to represent all domestic and wild swine races and species. The crocodile represents the Nile crocodile (for *Trichinella zimbabwensis*) or the saltwater crocodile (for *Trichinella papuae*). The raptorial bird represents carnivorous birds. The percentages refer to the probability of detecting the *Trichinella* taxon in a host group. Host groups of minor epidemiological importance are not shown. Data on the relationships between *Trichinella* spp. and hosts, and the maximum likelihood tree of the genus *Trichinella* are from [1].

(Pozio, Trends in Parasitology 2014)



• *Trichinella* spp. ve světě

Principal features of *Trichinella* species and genotypes and amplicon sizes by multiplex PCR (Pozio et al., 1999a,b, 2002; Zarlenga et al., 1999; Krivokapich et al., 2008) or PCR-RFLP (Nagano et al., 1999).

<i>Trichinella</i> species or genotype	Distribution	Cycle	Natural hosts	Amplicon size by multiplex PCR	Amplicon size by PCR-RFLP (<i>Mse</i> I)
Encapsulated					
<i>T. spiralis</i>	Cosmopolitan ^a	Domestic and sylvatic	Swine, rats, seldom carnivores	173 bp	22, 70, 126, 201 bp
<i>T. nativa</i>	Arctic and subarctic areas of Holoarctic region ^b	Sylvatic	Terrestrial and marine carnivores	127 bp	22, 70, 327 bp
<i>Trichinella</i> T6	Canada and United States	Sylvatic	Camivores	127, 210 bp	22, 70, 327 bp
<i>T. britovi</i>	Temperate areas of Palearctic region ^c , northern and western Africa	Sylvatic, seldom domestic	Camivores, seldom swine	127, 253 bp	22, 62, 64, 70, 201 bp
<i>Trichinella</i> T8	South Africa and Namibia	Sylvatic	Camivores	127, 253 bp	22, 62, 64, 70, 201 bp
<i>T. murrelli</i>	Temperate areas of Nearctic region	Sylvatic	Camivores	127, 316 bp	92, 126, 201 bp
<i>Trichinella</i> T9	Japan	Sylvatic	Camivores	127, 253 bp	92, 327 bp
<i>T. nelsoni</i>	Ethiopic region	Sylvatic	Camivores, seldom swine	127, 404 bp	62, 64, 70, 223 bp
<i>Trichinella</i> T12	Argentina	Sylvatic	Camivores	127 bp	unknown
Non-encapsulated					
<i>T. pseudospiralis</i>	Cosmopolitan	Sylvatic, seldom domestic	Mammals and birds	310 ^d , 340 ^e , 360 ^f bp	419 bp ^d unknown ^{e,f}
<i>T. papuae</i>	Papua New Guinea, Thailand	Sylvatic, seldom domestic	Swine, saltwater crocodiles	240 bp	Unknown
<i>T. zimbabwensis</i>	Ethiopia, Mozambique, South Africa, Zimbabwe	Sylvatic and domestic	Nile crocodiles, Nile monitor lizards, lion	264 bp	Unknown

^a This species has not been detected in arctic regions.

^b The isotherm -4 °C in January is the southern limit of distribution.

^c The isotherm -6 °C in January is the northern limit of distribution.

^d Palearctic region.

^e Nearctic region.

^f Australian (Tasmania) region.

(Pozio et al., International Journal for Parasitology, 2009)



Genotyp T12 z jihoamerických pum je nyní novým druhem: *T. patagoniensis* (popis 2012).

• *Trichinella* spp. v Evropě

Table 1
Trichinella spiralis and *Trichinella britovi* isolates tested in Europe, by country of origin and host

Country	Trichinella isolates tested								Total
	Trichinella spiralis				Trichinella britovi				
	Domestic pigs and brown rats	Wild boars	Sylvatic carnivores	Other animals ^a	Domestic pigs and brown rats	Wild boars	Sylvatic carnivores	Other animals ^b	
Austria	–	1	–	–	–	–	1	–	2
Belarus	–	–	–	–	–	1	–	–	1
Belgium	–	–	–	–	–	1	–	–	1
Bulgaria	16	1	8	5	7	15	24	4	80
Croatia	38	–	1	–	1	1	–	–	40
Czech Republic	–	–	–	–	–	1	3	–	4
Estonia	1	–	–	–	2	4	35	6	52
Finland	39	2	9	2	–	–	4	–	56
France	–	2	5	1	8	3	15	–	34
Germany	2	10	4	–	–	–	3	–	19
Hungary	–	1	1	–	–	2	8	–	12
Ireland	–	–	4	–	–	–	–	–	4
Italy	–	–	1	–	14	10	114	9	148
Latvia	–	–	–	–	–	4	19	–	23
Lithuania	4	9	–	–	–	26	–	–	39
Macedonia	–	–	–	–	1	–	–	–	1
Netherlands	–	–	–	–	–	–	11	–	11
Norway	–	–	–	–	–	–	1	–	1
Poland	17	76	12	–	2	23	58	–	190
Portugal	–	–	–	–	–	–	7	–	7
Romania	26	–	3	–	4	5	22	1	61
Russia	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Serbia	3	–	1	–	–	–	–	–	4
Slovak Republic	1	–	4	–	–	13	182	1	201
Slovenia	–	–	1	–	–	–	1	–	2
Spain	43	167	10	1	5	56	11	–	293
Sweden	2	–	3	–	–	1	8	–	14
Switzerland	–	–	–	–	–	–	2	–	2
United Kingdom	–	–	1	–	–	–	–	–	1
Ukraine	1	–	–	–	1	1	8	–	11
Total	194 (14.7%)	269 (20.4%)	68 (5.2%)	9 (0.7%)	46 (3.5%)	167 (12.7%)	541 (41.1%)	22 (1.7%)	1316

^a Stray dog, domestic cat, field mouse, black rat.

^b Farmed blue fox, stray dog, domestic dog, domestic cat, field mouse, black rat. (Pozio et al., International Journal for Parasitology, 2009)

- *Trichinella* spp. v Evropě

9

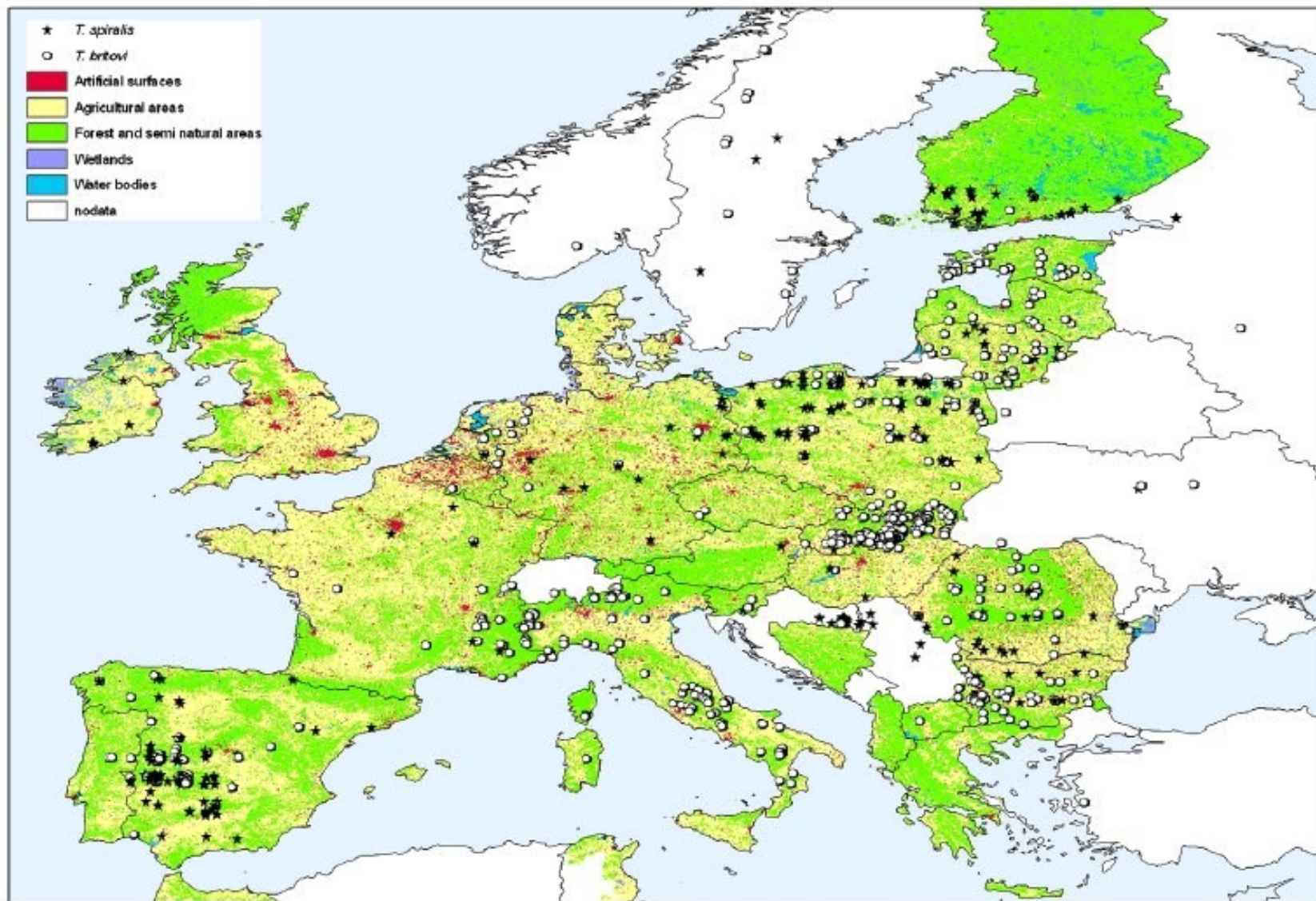


Fig 1. Distribution of *Trichinella spiralis* isolates (black stars) and *Trichinella britovi* isolates (white circles) in Europe.

(Pozio et al., International Journal for Parasitology, 2009)

- ***Trichinella* spp. V České republice**

- *T. spiralis* - dospělci ve střevě savců (krysy, prasata, šelmy, člověk)
 - kosmopolitní
 - u nás vzácně (1954 Smrdov u Pacova – 11 lidí infikováno, z toho 3 úmrtí)
 - východní Evropa - některé vesnice až 50% infikovaných prasat
- *T. britovi*
 - 1998 – Slovensko, obec Valaska – asi 250 nakažených

Monitoring trichinelózy zvířat v České republice – historie a současnost

B. KOUDELA¹, J. HARNA², M. PIJÁČEK²

¹Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, ²Státní veterinární ústav, Olomouc

2011

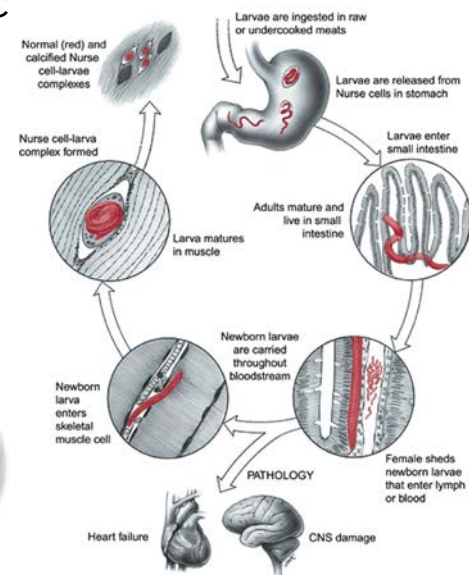
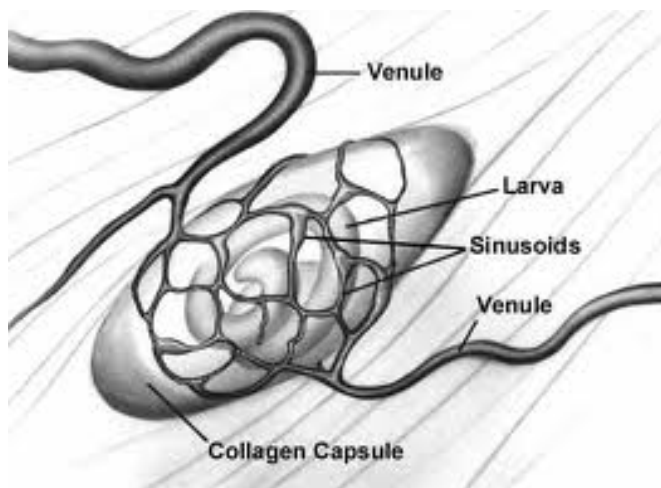
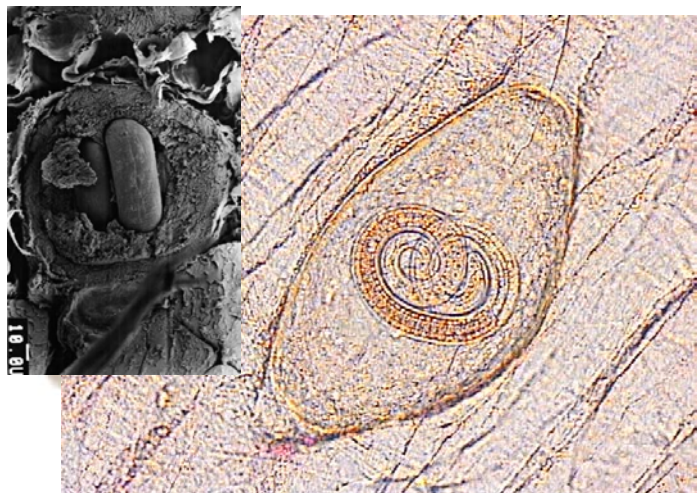


• životní cyklus

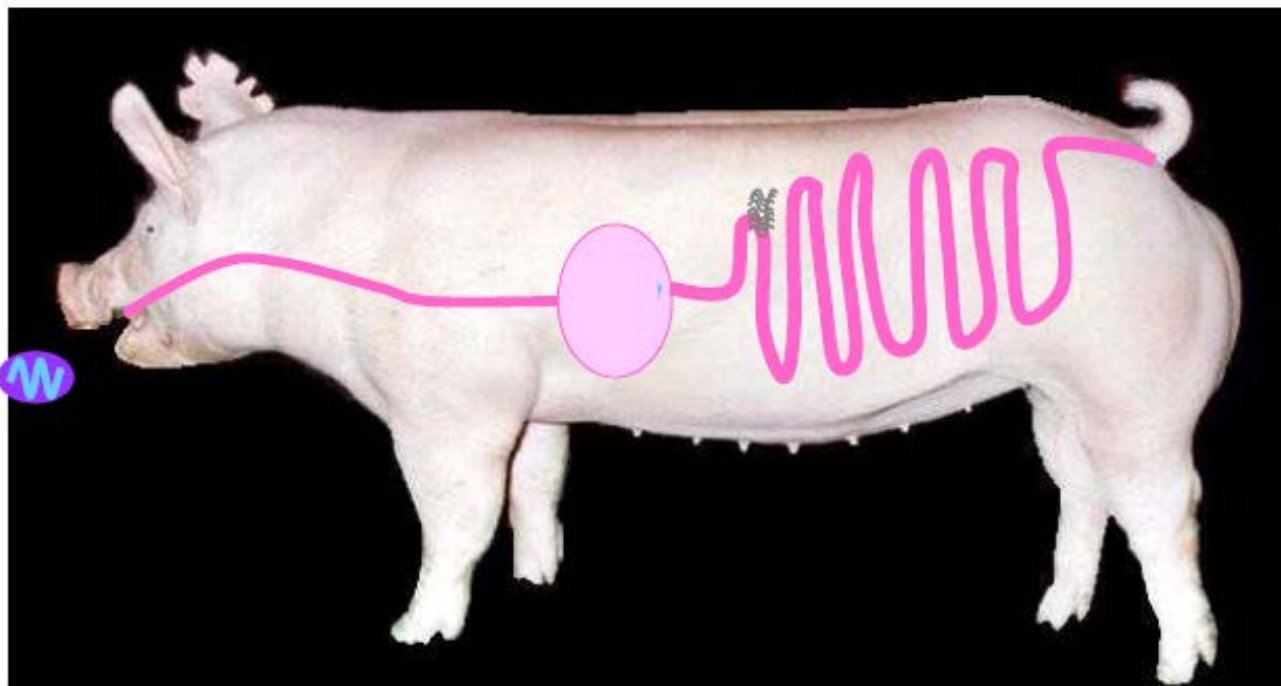
- jsou ovoviviparní – po uvolnění L1 z kolagení kapsuly (v žaludku) přechází do tenkého střeva (dospívají 2 dny L2-L4), po kopulaci se samice zavrtávají do epitelu střeva (žijí zde až 6 týdnů) a kladou larvy, které penetrují stěnou střeva do krevního systému => roznesení po těle hostitele

- z cév vystupují v příčně pruhovaném svalstvu (zejména bránici, hrtanu, jazyku, čelistech, mezižebních a dalších svalech) - vstupují do svalových vláken (syncytií) a přetvoří je na zvláštní útvary (tzv. „nurse cells“) (zapojení exkrečně-sekrečních produktů - vaskulární endoteliální růstový faktor – VEGF - signální protein podílející se na vzniku vyživovacího systému „vasculogenesis“ v okolí napadené buňky a napojení krevních cév z již existujícího cévního systému „angiogenesis“)

- „nurse cells“ - postrádají kontraktilní elementy (aktin, myosin, tropomyosin), část jejich jader je zvětšena (za stavení buněčného cyklu ve fázi G2/M) – tvorba kolagení cysty kolem parazita (vyživování nově vytvořenou sítí krevních vlásečnic



- životní cyklus



ML
0



L2, L3, L4
1-2dpi



Adults
2-3dpi



NBL
4-5dpi



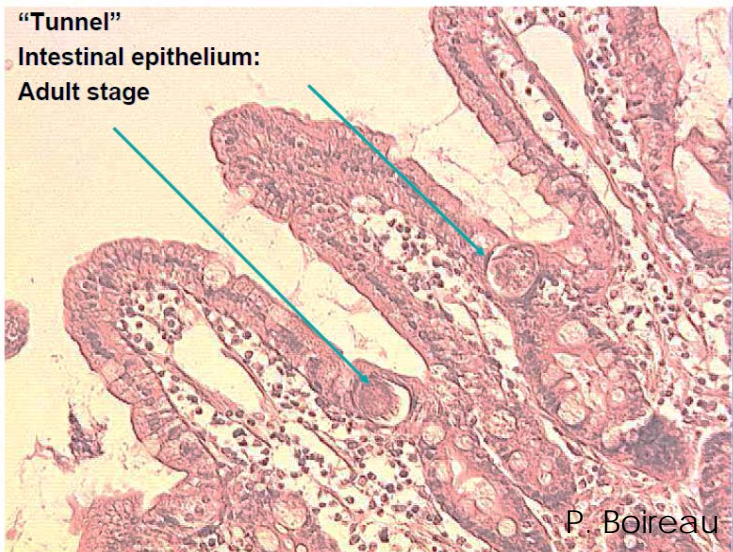
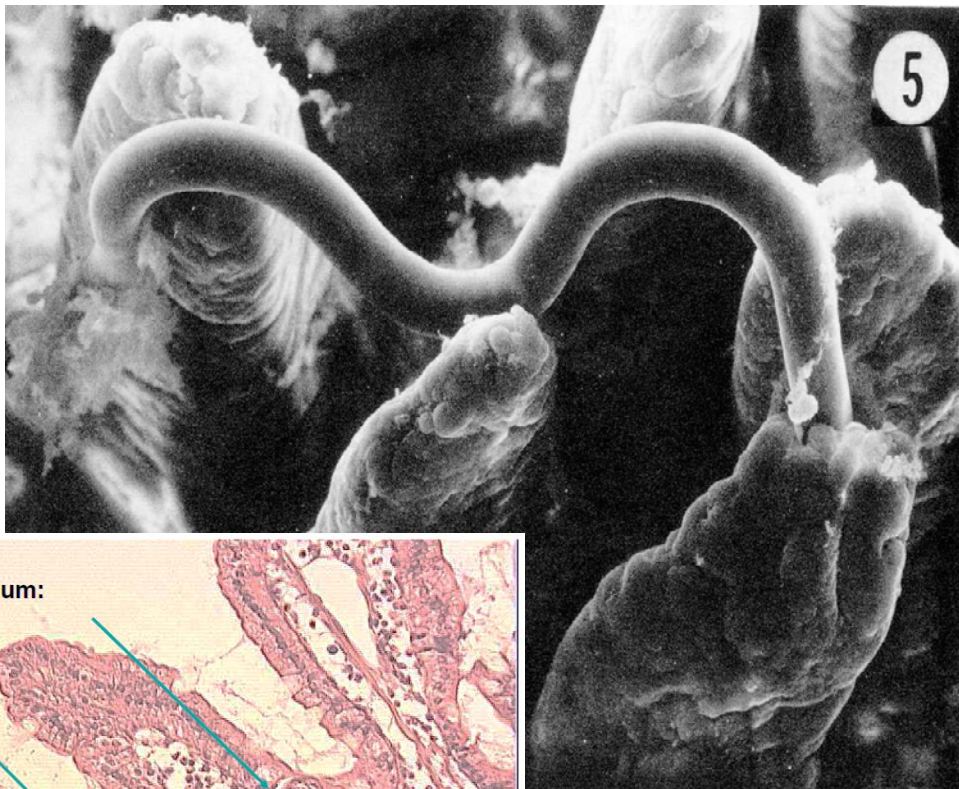
ML
20dpi...

anses



• životní cyklus – střevní fáze

- pohyb ve střevním epitelu – tvorba tunelu ♀
- záněty sliznice, průjmy (někdy krvavé)



• životní cyklus – střevní fáze

- rozpoznání správného úseku střeva
- význam glykosylace střeva (detekce vazbou WGA na enterocyty potkana)
- při infekci *Trichinella spiralis* snížení vazby WGA

Dominantní antigen *Trichinella* TREHALASE – vliv na enterocyty – (imunitní) reakce – snížení vazby WGA – při reinfekci *Trichinella* nerozpozná správnou část střeva

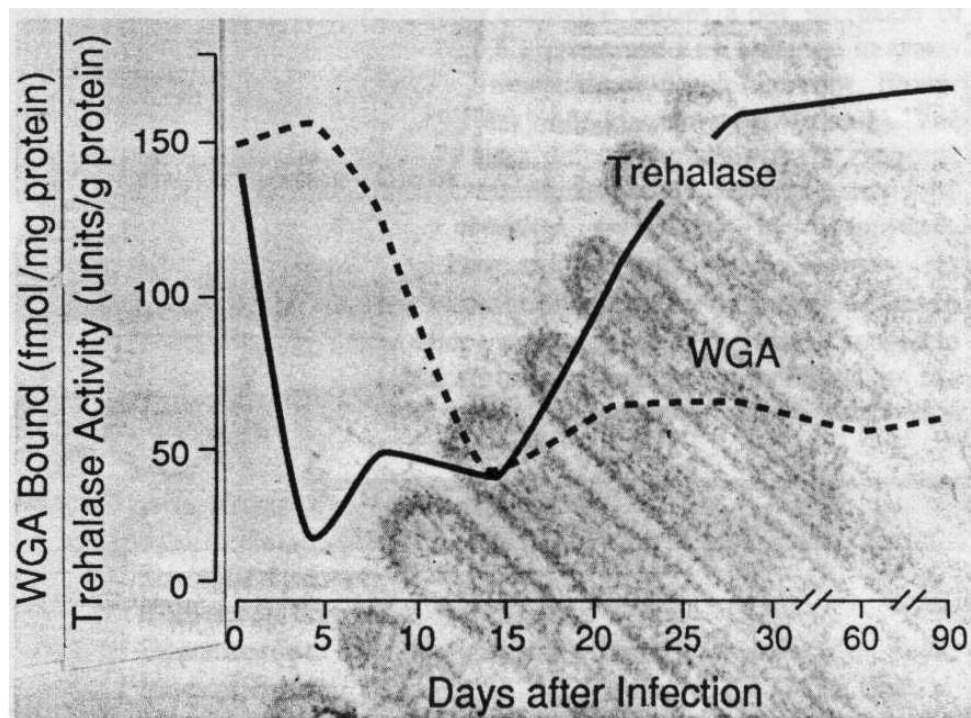


Fig. 3. Reduction in intestinal epithelial cell brush border digestive activity (trehalase) and lectin (wheat germ agglutinin, WGA) binding capacity in the rat after infection with *Trichinella spiralis*. Summary of data from Ref. 31. Background: brush border.

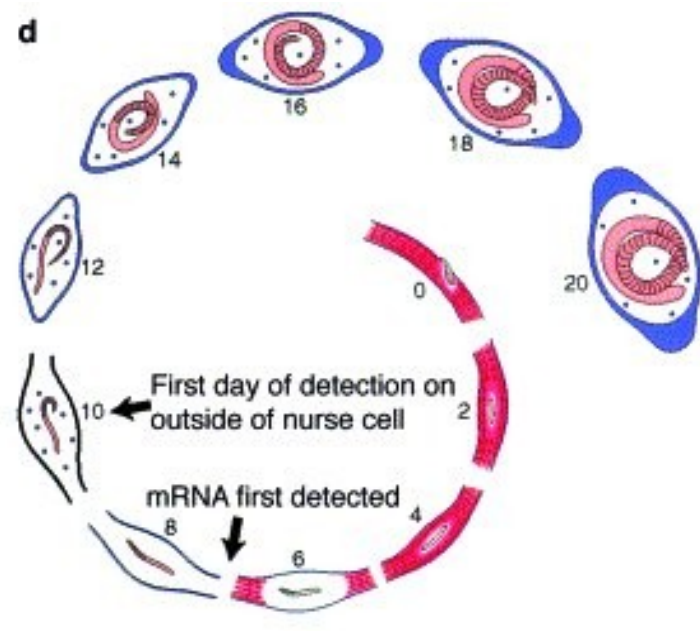
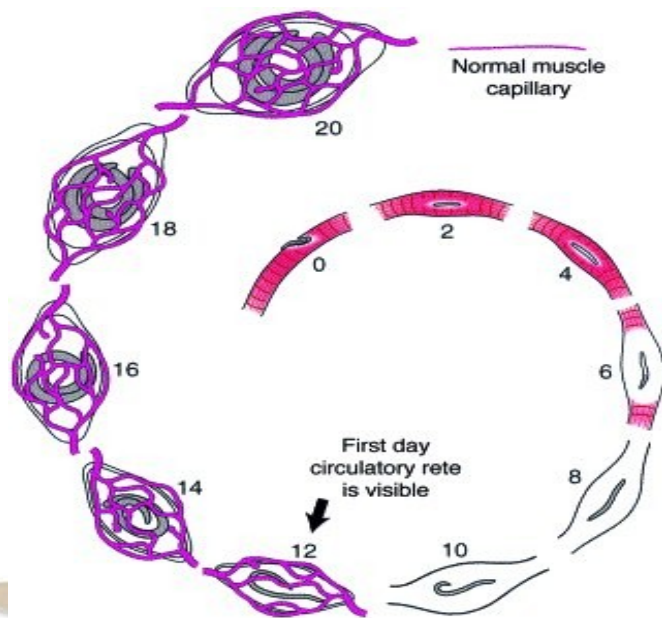
Evaluation of a Possible Functional Relationship between Chemical Structure of Intestinal Brush Border and Immunity to *Trichinella spiralis* in the Rat

Yael Harari and Gilbert A. Castro
The Journal of Parasitology
 Vol. 74, No. 2 (Apr., 1988), pp. 244-248



• životní cyklus – svalová fáze

- změny ve svalovém vlákně - desintegrace kontraktilních elementů, tvorba kolagenní kapsule, angiogeneze, zvětšování a dělení jader, produkce specifických antigenů parazita angiogeneze
- usazování larev ve svalovině - dysfunkce, v případě životně důležitých dýchacích svalů až smrt
- časté otoky a bolestivosti svalů, poruchami hybnosti jazyka, očních i jiných svalů, horečky a eozinofilie.
- po uhynutí samic ve střevě (cca 1 měsíc) Asi za
- měsíc po nákaze samičky ve stře - postupné odeznívání příznaků



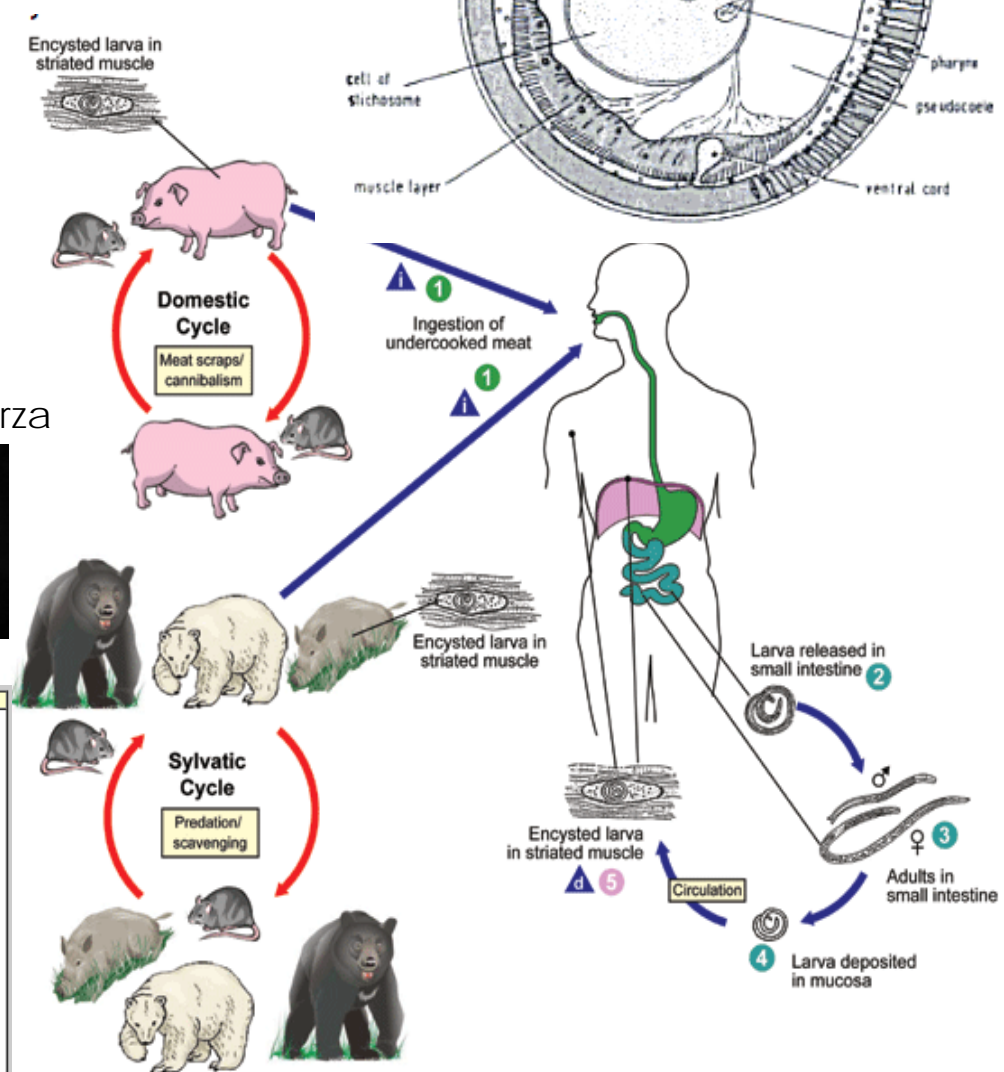
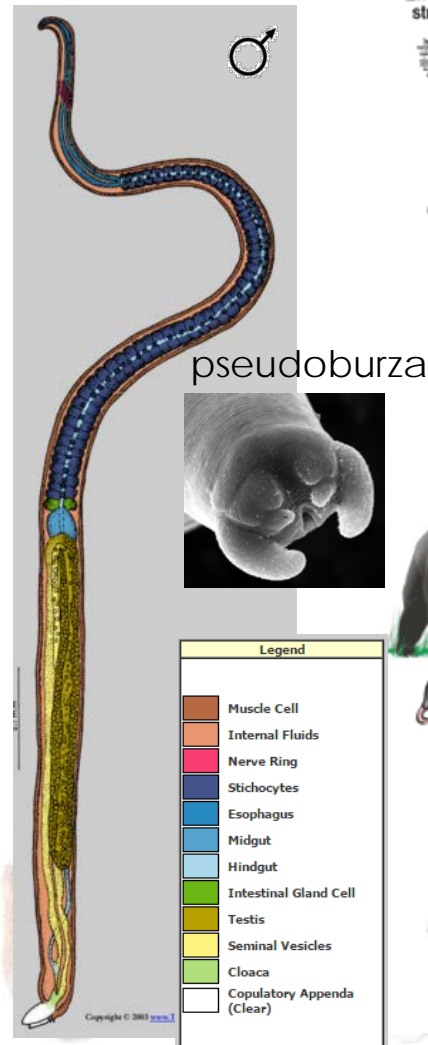
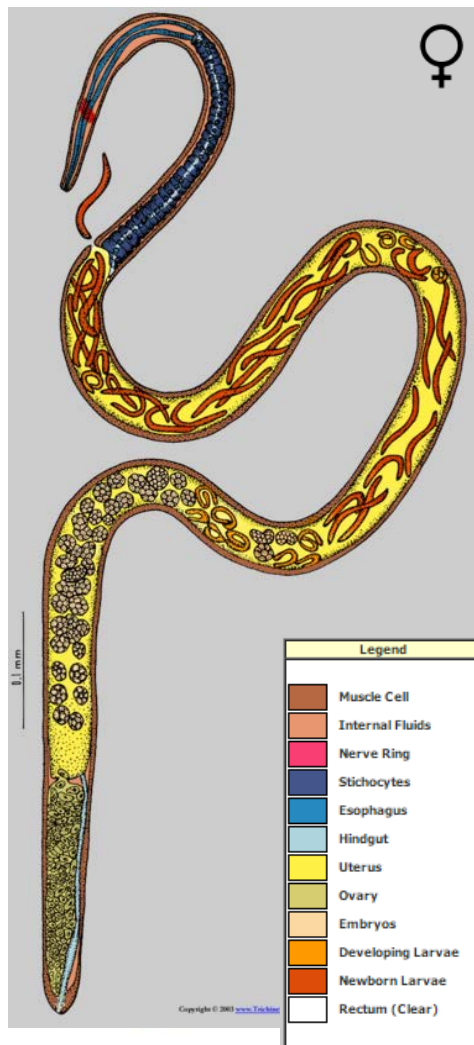
terapie: mebendazol nebo albendazol, někdy terapie kombinována s kortikoidy

• čeled' Trichinellidae

Trichinella spiralis

- dospělci lokalizováni intracelulárně

9



- charakteristika hlavních zástupců

Trichinella spiralis (genotyp T1; délka samečci 1,0 až 1,8 mm, samičky 1,3 až 3,7 mm) byla objevena jako první zástupce rodu *Trichinella*. Popsal ji R. Owen a J. Paget v Anglii již v roce 1835 (Pozio a Zarlenga, 2013). Původně pochází z východní Asie, ze které byla rozšířena migrací lidí doprovázených infikovanými prasaty a krysami (Zarlenga a kol., 2006). Doposud byla identifikována v 36 zemích všech kontinentů hlavně v mírných a subtropických oblastech (Pozio, 2007) (Obr. č. 3). Infikuje široké spektrum savců, především domácí a divoká prasata. Je hlavním původcem onemocnění člověka.

Trichinella nativa (genotyp T2; délka samečci 1,0 až 1,8 mm, samičky 1,3 až 3,7 mm) byla popsána v roce 1972 (Pozio a Zarlenga, 2013). Vyskytuje se v arktických a subarktických oblastech Ameriky, Evropy a Asie (Pozio, 2007) (Obr. č. 3). Hostitelskou skupinou jsou suchozemské a vodní šelmy (medvědi, lišky, vlci, tuleni a mroži), ale také prasata a jiná domácí zvířata. Larvy dokáží přežívat ve zmrzlé svalovině masožravců i několik let (Kapel a kol., 1999). Infekce u člověka byla zaznamenána po požití infikovaného masa medvědů a mrožů (Schellenberg a kol., 2003; Serhir a kol., 2001). Velmi podobným *T. nativa* je genotyp T6 (La Rosa a kol., 2003b).

Trichinella britovi (genotyp T3; délka samečci 1,0 až 1,9 mm, samičky 2,2 až 3,4 mm) byla poprvé zmíněna v práci, kterou napsal Pozio a kol. (1992). Je rozšířena v mírných oblastech Evropy i Asie a na severozápadě Afriky (Pozio, 2007) (Obr. č. 3). Napadá masožravé savce. V Evropě se ve vysokých frekvencích vyskytuje také u divokých prasat, v porovnání s *T. spiralis* je ale méně patogenní (Kapel a Gamble, 2000). Je druhým nejčastějším infekčním agens člověka. Blízce příbuzný a často zaměňovaný s *T. britovi* je genotyp T8 (Pozio a kol., 1992).

Trichinella pseudospiralis (genotyp T4; délka samečci 0,6 až 0,9 mm, samičky 1,3 až 2,1 mm) byla popsána v roce 1972 (Pozio a Zarlenga, 2013). Celosvětově jsou rozeznávány tři populace tohoto druhu – palearktická, nearktická a australská (La Rosa a kol., 2001) (Obr. č. 3). Hlavními hostiteli jsou draví ptáci, kteří svou migrací pravděpodobně způsobili kosmopolitní rozšíření této hlístice (Pozio, 2005). Je nalézána také u masožravých savců a divokých i domácích prasat. V mnoha případech byla prokázána i u člověka.

- třída **Enoplea**
- čeleď **Dictophymatida**

- velcí červi až 1 m
- nemají stichosom
- cizopasníci ledvin obratlovců
- samci s pohárkovitou burzou

Diocotophyme renale (ledvinovec psí)

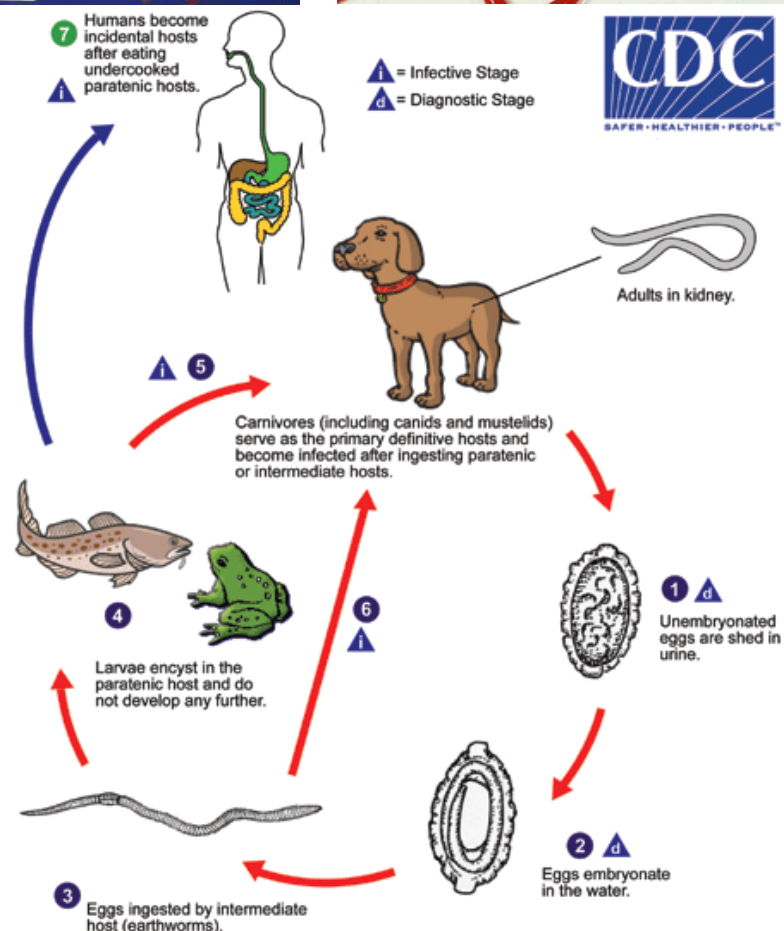
- samci 14 až 45 cm, samice 20 až 100 cm
- samice až 1 m
- psovitě a lasicovitě šelmy, tuleni, kočky, výjimečně člověk
- dospělci nalezeni i v břišní dutině potkanů v Japonsku (2011)

1. MH bezobratlí (vodní Oligochaeta)

paratenický hostitel – ryby, žáby

V močovém měchýři měla žena dva vzácné parazity ledvinovce

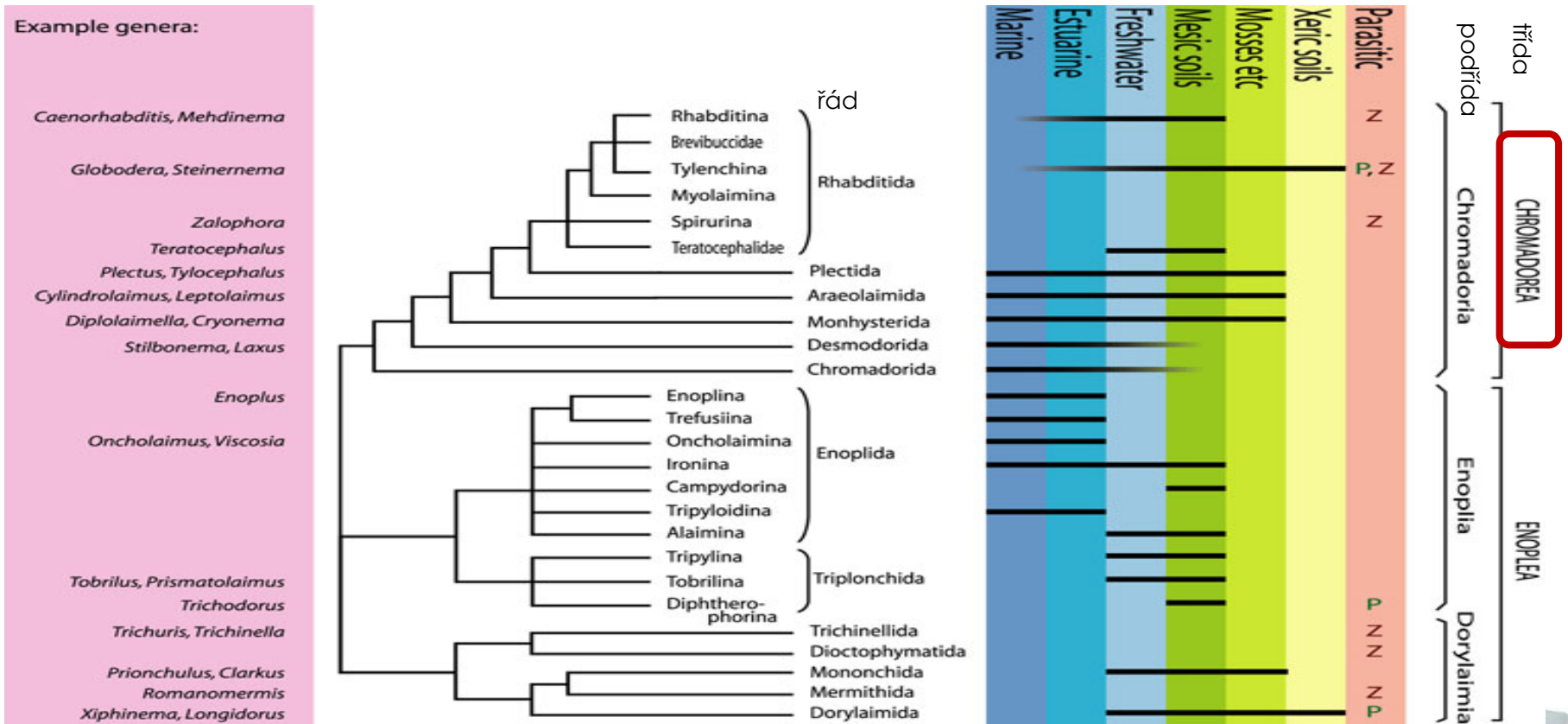
Lékaři krnovské nemocnice musí být připraveni i na velmi exotické živočichy. Nyní se jako první v Evropské unii setkali s ledvinovcem psím.





NEMATODA (HLÍSTICE) - SYSTÉM

- nový systém založen na molekulárních datech (bude se pravděpodobně dále měnit)
- Nematoda společně se strunovci (Nematomorpha) tvoří taxon Nematoida (v rámci velké skupiny Ecdysozoa, kam patří například i členovci Arthropoda)
- **Chromadorea** (zahrnují zástupce z dříve platného taxonu Secernentea)
- **Enoplea** (zahrnují většinu zástupců z dříve platného taxonu Adenophorea)



Summarized SSU phylogeny of Nematoda with example taxa, ecological range and higher classification (adapted from De Ley & Blaxter, 2002). P = phytioarastic, Z = zooparasitic.

- řád **Chromadorea** (Secernentea)

- fasmidy přítomny
- exkreční systém s bočními kanálky
- vajíčka bez pólových zátek
- invazní larva nejčastěji 3. stadia
- většina parazitických hlístic u obratlovců

vnitřní členění taxonu je neustálené, členění dle původních řádů (starší systém)

[Lineage](#) (full): [root](#); [cellular organisms](#); [Eukaryota](#); [Opisthokonta](#); [Metazoa](#); [Eumetazoa](#); [Bilateria](#); [Protostomia](#); [Ecdysozoa](#); [Nematoda](#)

› [Chromadorea](#) *Click on organism name to get more information.*



- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Rhabditida** – rhabditoidní tvar jícnu
- čeleď **Steinernematidae**



- paraziti hmyzu
- L3 v půdě - aktivně se pohybují a napadají hostitele tělními otvory
- ze střeva hmyzu penetrují do coelomu, kde začnou uvolňovat z trávicí trubice symbiotické bakterie (rod *Xenorhabdus*) – smrt a rozklad hostitele
- využívány v biologickém boji proti hmyzím škůdcům

Steinernema carpocapsae

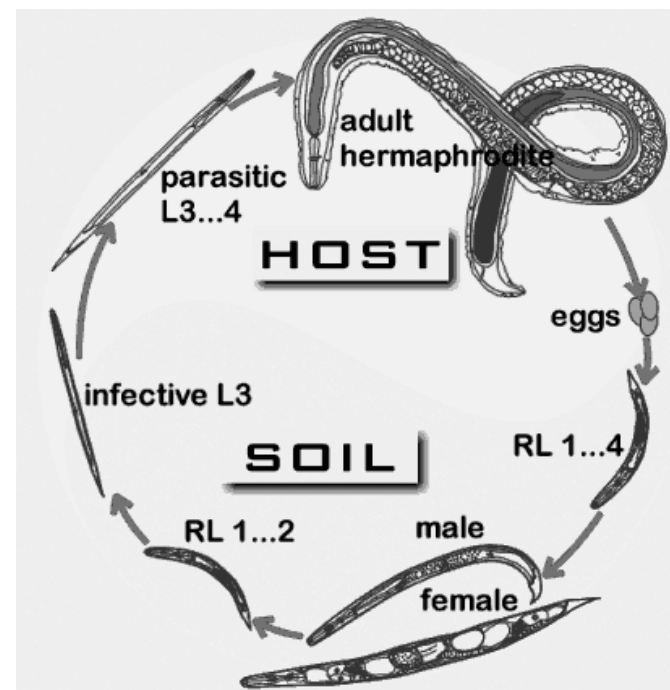
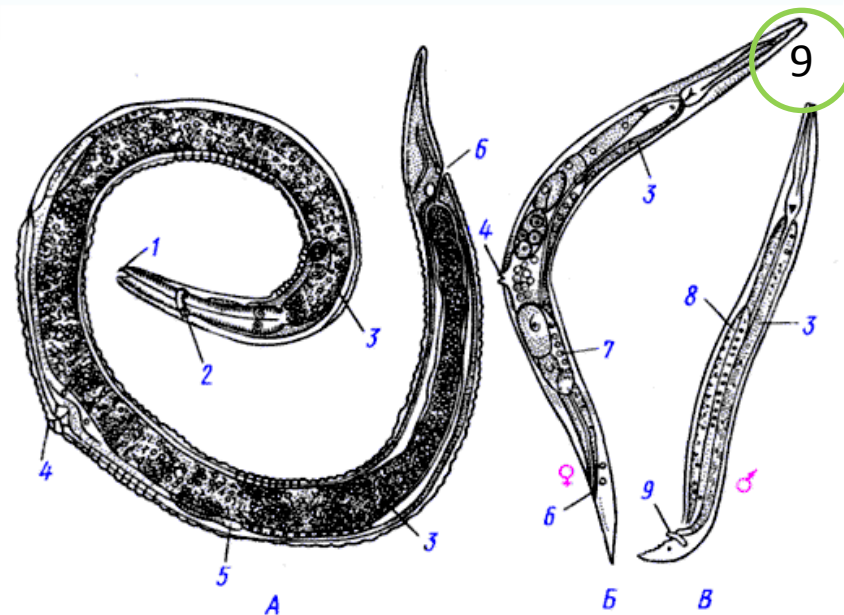


- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Rhabditida**
- čeleď **Rhabdiasidae**

- paraziti plic obojživelníků
- kosmopolitní

Rhabdias bufonis

- 8–15 mm
- u ropuch. Parazitičtí
- vajíčka jsou řasinkovým epitelem z plic do ústní dutiny – spolknuta, trusem ven larvy a volně žijící dospělci
- samička produkuje několik velkých vajíček, v nichž se vyvíjejí infekční larvy
- 3. stadia (L3) - konzumace vnitřních orgánů samice – vnější prostředí
- tento jev se nazývá matricidní endotokie
- do žab penetrují přes kůži, v tělní dutině se vyvíjejí do L4 a následně do subadultního hermafroditického stadia, které migruje do plic

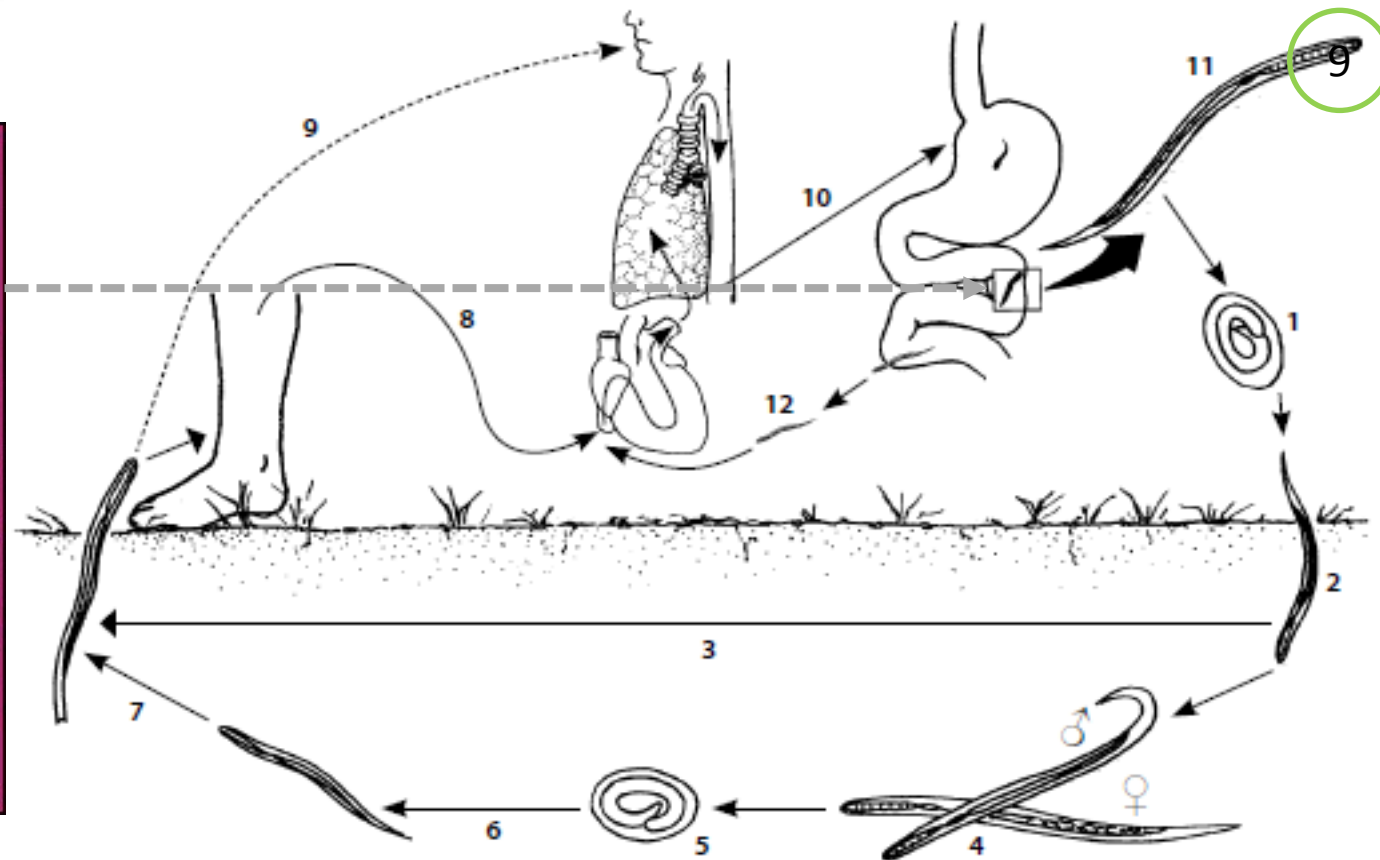


- řád **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Rhabditida**
- čeleď **Strongyloididae**
 - malé rozměry (mm)
 - paraziti střevní mukózy savců (domácí zvířata a člověk)

Strongyloides stercoralis (hádě střevní)

- délka 2,2 mm
- parazit tenkého střeva člověka a psa (pouze samičky)
- pozřením kontaminované potravy nebo kontaktem s larvami v mokré hlíně
- průjmy, nechutenství, těžké enteritidy
- ŽC: střídání generací (parazitické partenogenetické samice a volně žijící generace obou pohlaví)
- oportunní parazitóza (imunosupresiva, HIV...) – autoinfekce (larvy se vyvíjí ve střevě až do infekčního stadia – krevní systém)





1 – partenogenetická samička produkuje vajíčka, 2 – ještě ve střevě se líhnou larvy 1. stadia opouštějící hostitele se stolicí, 3 – při homogonickém vývoji se larvy dvakrát svlékají, vznikají infekční L3, samičí larvy penetrují do hostitele kůží (osud samců není znám), 4 – při heterogonickém vývoji se L1 svlékají čtyřikrát a vznikají volně žijící dospělci obou pohlaví, kteří se páří, 5 – samička produkuje vajíčka, 6 – z vajíček se líhnou L1, dvakrát se svlékají, 7 – vznikají infekční L3, samičí larvy penetrují do kůže, 8 – krevní cestou se přes srdce dostávají do plic, migrují tracheou vzhůru, 9 – k nákaze může dojít i perorálně s následnou migrací do plic, 10 – po migraci plícemi jsou larvy spolknuty, 11 – dospělé samice jsou lokalizovány v tenkém střevě, 12 – k autoinfekci dochází prostřednictvím larev, které se líhnou a dvakrát svlékají ve střevě, L3 pronikají do krevního řečiště mukózou střeva (dle Roberts a Janovy, 2005, upraveno).

- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Tylenchida**
 - saprobiotické formy, vzácně akvatické, řada z nich paraziti rostlin a hmyzu
 - většina zástupců má vysouvateľný dutý stylet (přeměněná ústní kapsla) - perforace kutikuly hmyzu, rostlinných buněk, injekce sekretů a příjem potravy
- čeleď **Heteroderidae**
 - endoparaziti kořenů vyšších rostlin
 - cysty z uhynulých samic - tělo postupně ztvrdne – ochrana vajíček

Globodera rostochiensis (hádátka bramborové)

- 1 mm
- škodí především na bramborách, ale i jiných lilkovitých
- kosmopolitně (do Evropy v pol. 19. st.)



- životní cyklus

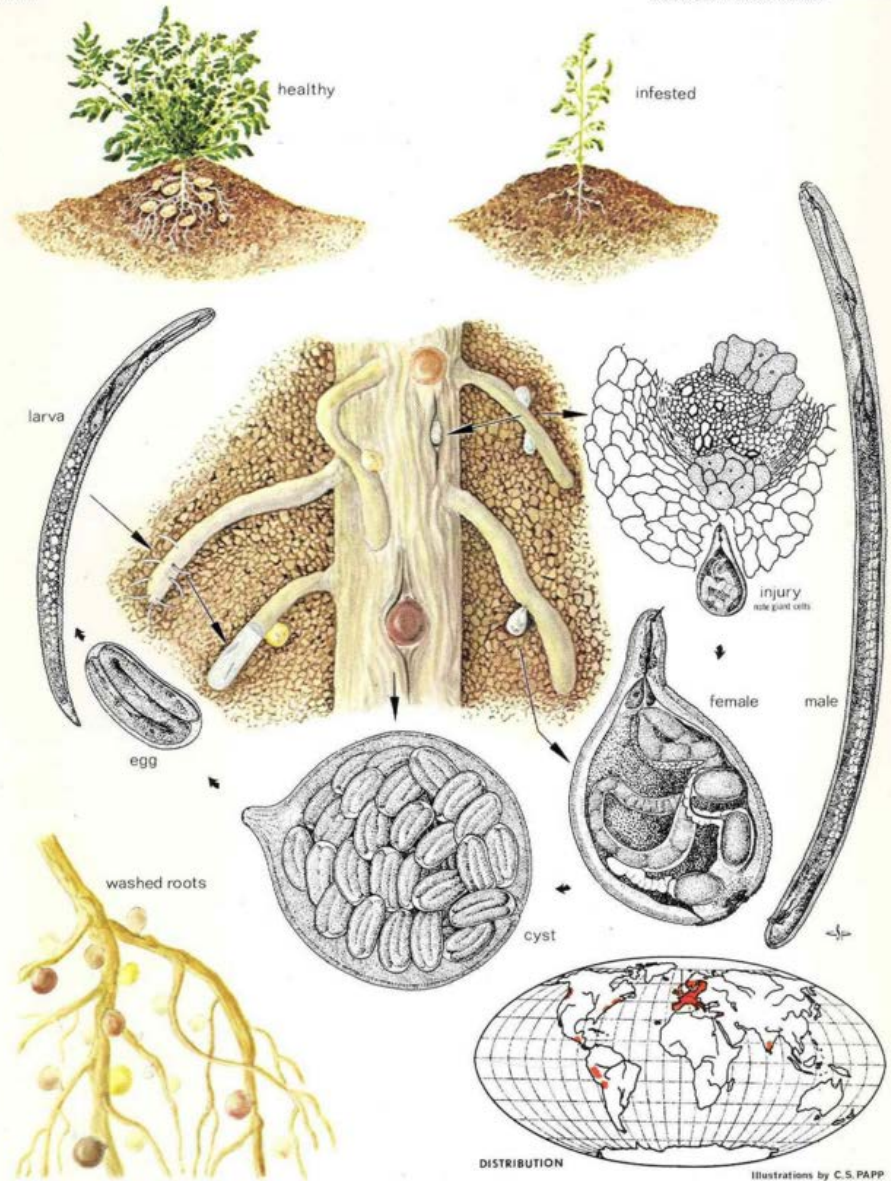
9



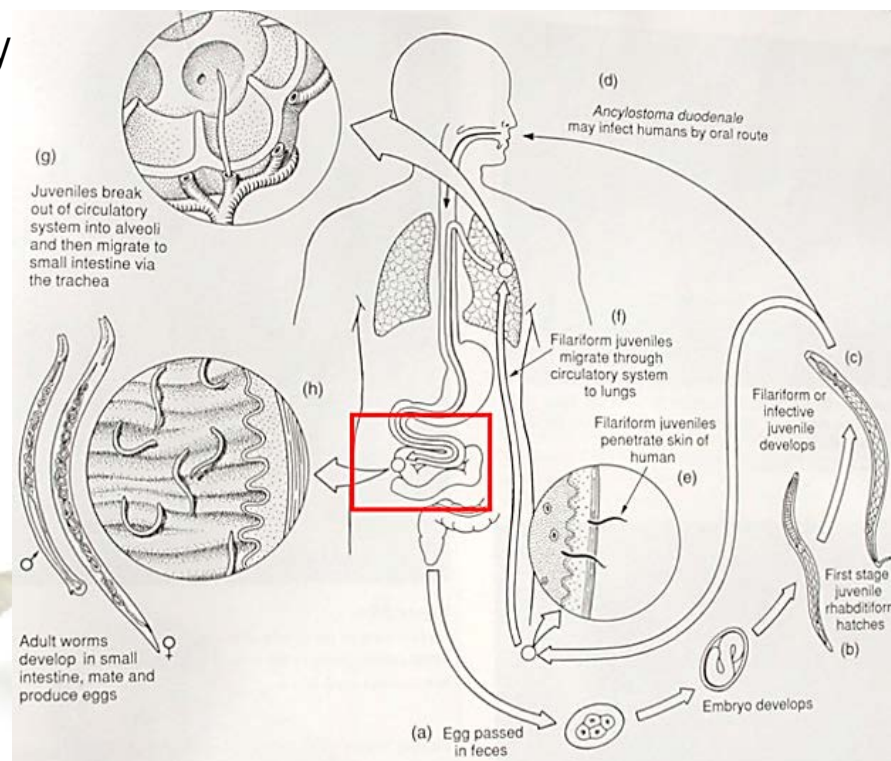
DETECTION MANUAL
D.T. 5:1

THE GOLDEN NEMATODE

Globodera rostochiensis



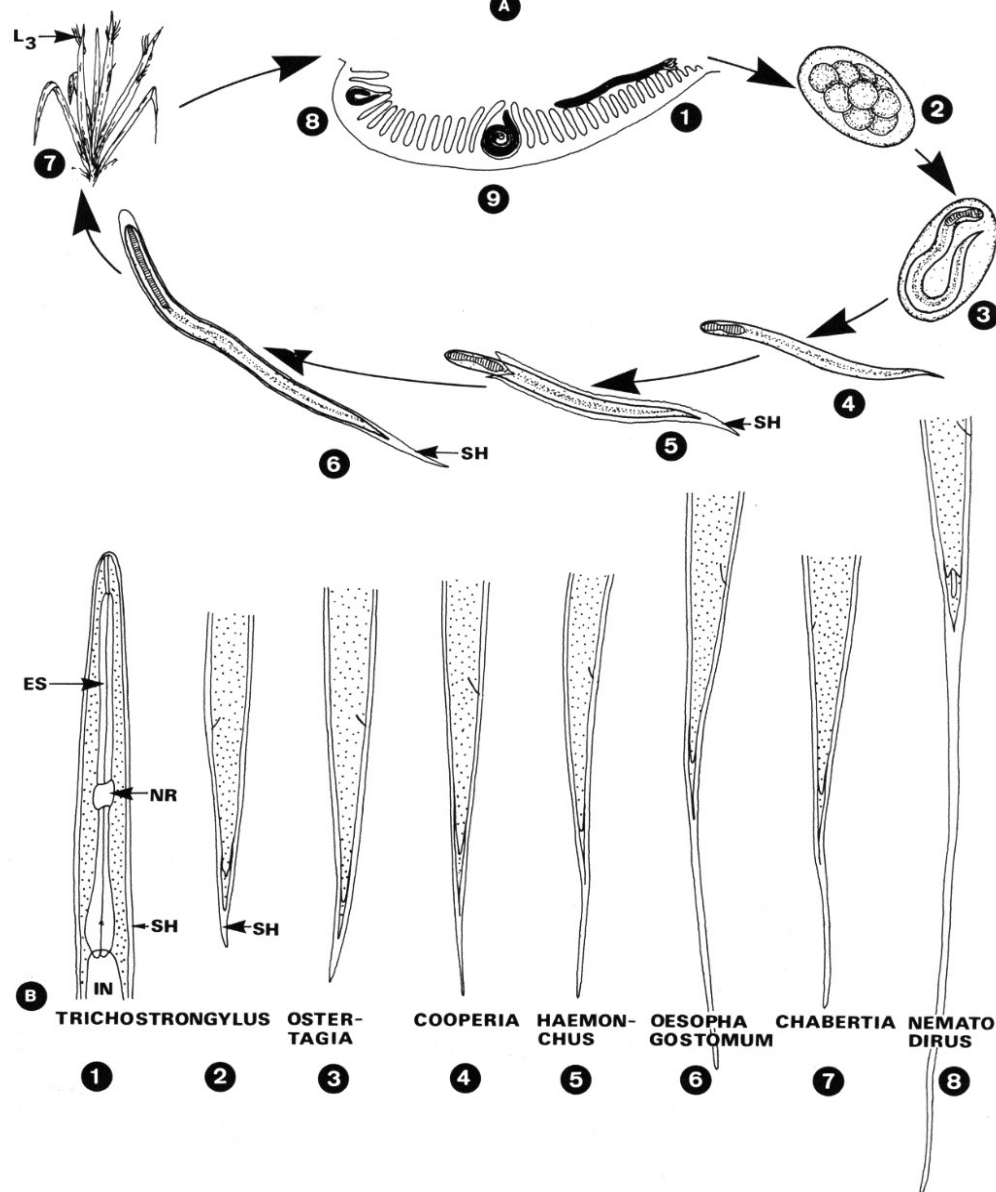
- třída **Chromadorea** (Secernentea)
 - řád **Strongylida**
 - - paraziti teplokrevných obratlovců, plazů a obojživelníků
 - - samci dobře vyvinutou kopulační burza
 - - hltan je filariformní
 - - geohelmini i biohelmini
 - - většina zástupců má tkáňovou fázi vývoje v definitivním hostiteli
-
- čeleď **Ancylostomatidae** (měchovci)
 - parazit tenkého střeva savců
 - mohutná ústní kapsula vyzbrojená zuby či kutikulárními destičkami - přichycení na mukóze střeva a sání krve
 - perkutánní infekce



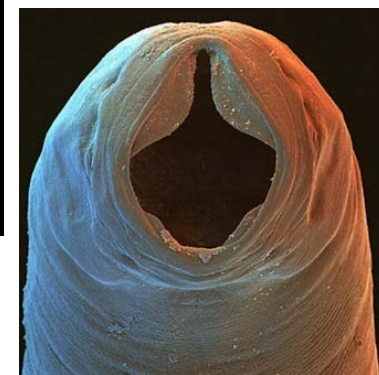
řád Strongylida

TISK CVIČENÍ

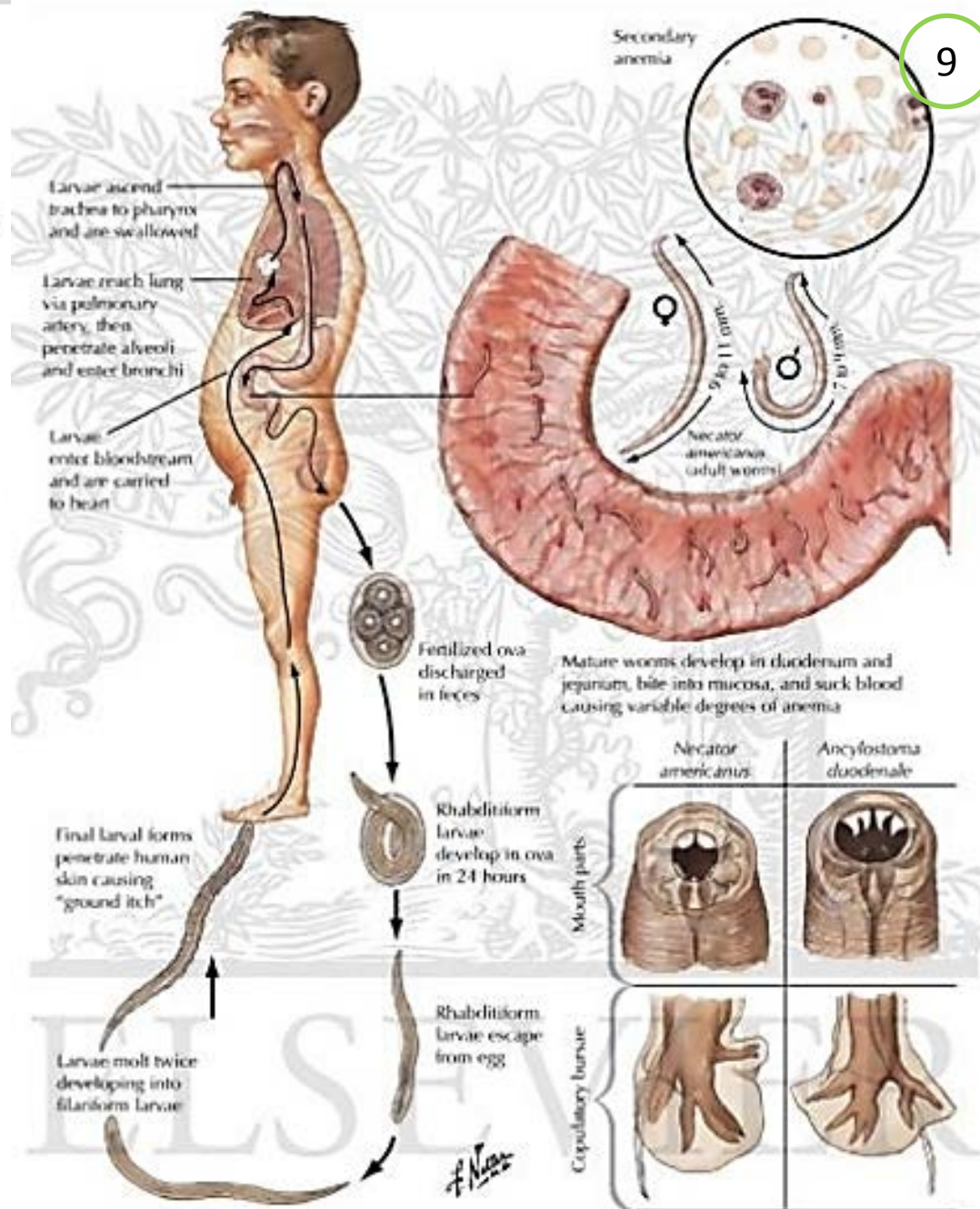
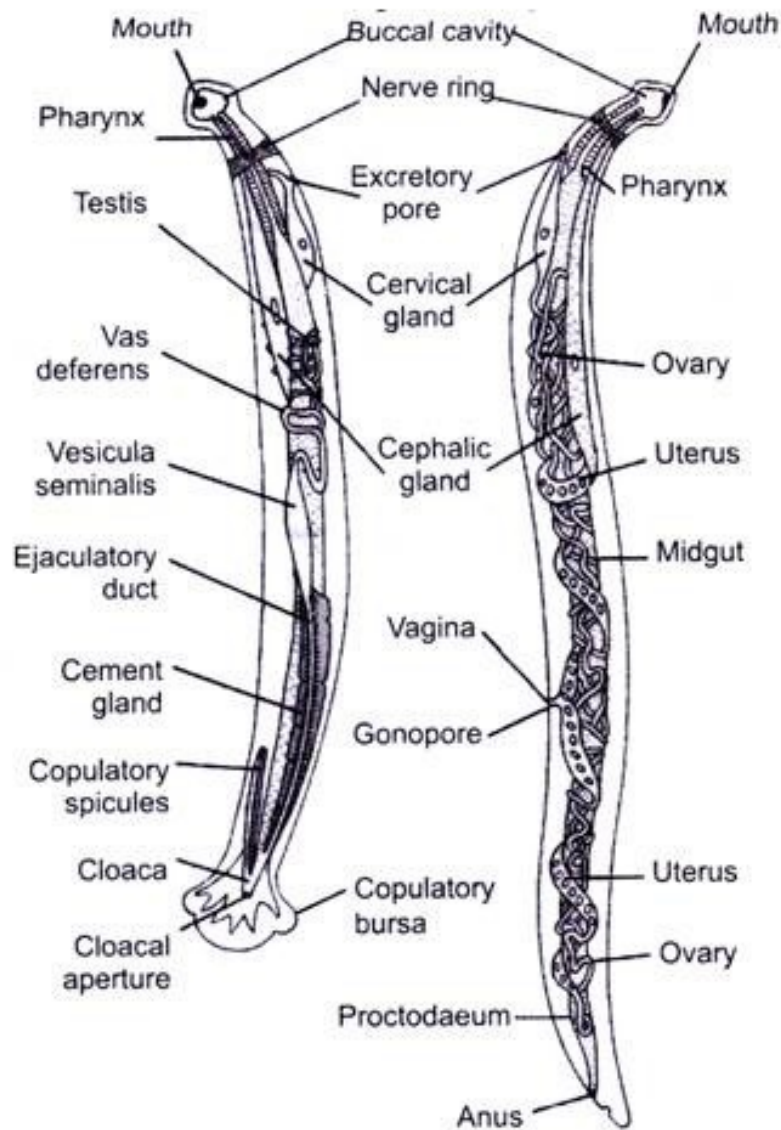
9



- ***Ancylostoma duodenale*** (měchovec lidský)
 - 10–18 mm
 - parazit duodena člověka (průjmy a anémie – sání krve i krvácení z nekrotické tkáně - produkce antikoagulačních faktorů), také u primátů, prasat, koček
 - teplejší oblasti (J Am.), často i v dolech a tunelech
 - přímá penetrace pokožkou – nohy (svědění)
 - případně nákaza požitím larev
 - možnost kongenitální nákazy (placentou)
 - plicní fáze – kašel, záněty dýchacích cest
 - Infekční larvy pronikající kůží zejména dolních končetin zanechávají typické dožívají se i několika let
- ***A. brasiliense***
 - Amerika
- ***A. caninum*** 
- ***Necator americanus***
 - Lat. Amerika, Afrika, zavlečen do Asie
 - člověk, opice, rezervoárem pásovci
 - infekce *Ancylostoma* a *Necator* - 500-580 mil. lidí (*Necator* častější)
 - způsobuje menší ztráty krve než *Ancylostoma*
 - k nakaze dochází převážně perkutánně
 - L3 nepřežívají průchod žaludkem



• životní cyklus

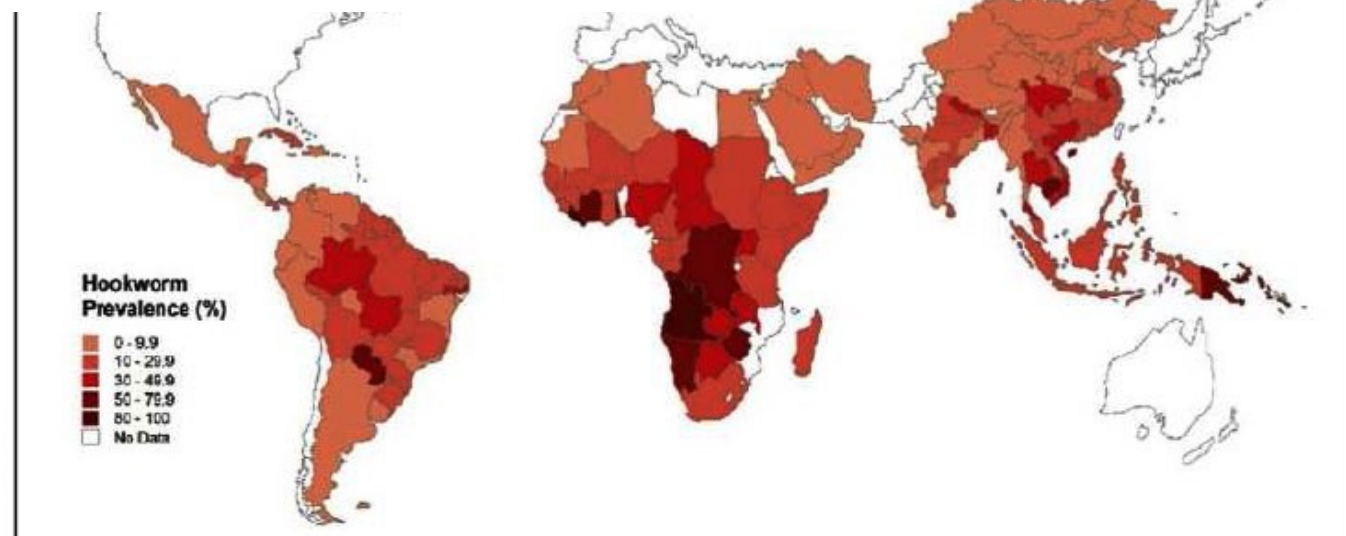


- geografické rozšíření

TABLE 1. Hookworm prevalence by region (adapted from Ref. 3)

Region	No. of estimated hookworm cases (millions)
Sub-Saharan Africa	198
East Asia Pacific	149
India and South Asia	130
Latin America and Caribbean	50
China	39
Middle East	10
Total	576

(Hotez, Annals of the New York Academy of Sciences 2008)



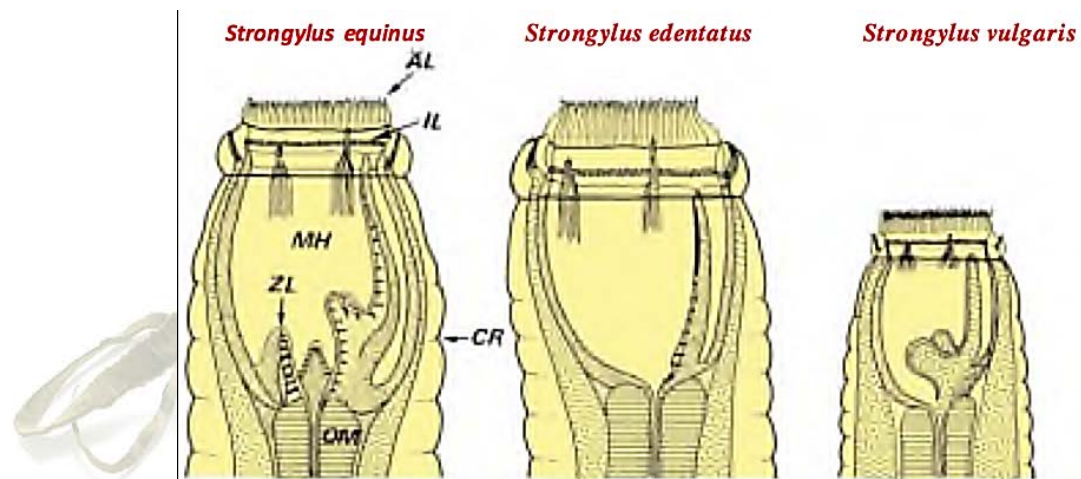
(Diemer a kol., Clinical Infectious Diseases 2008)



- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongylida**
 - mohutné ústní kapsle, často s útvarem corona radiata (série kutikulárních útvarů)
 - samci dobře vyvinutou kopulační burzu
 - paraziti střeva býložravců – koní, přežvýkavců i vačnatců, i prasat, ptáků a dalších
 - geohelminți - parateničtí hostitelé
- čeleď **Strongylidae**
 - velké masivní hlístice
 - zejména koňovití
 - Infekce výhradně perorální

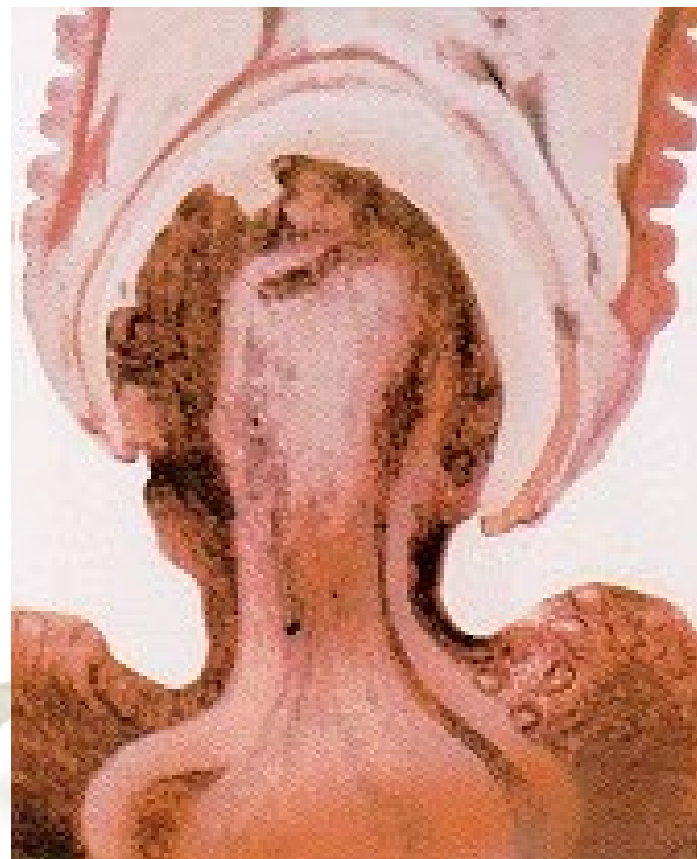
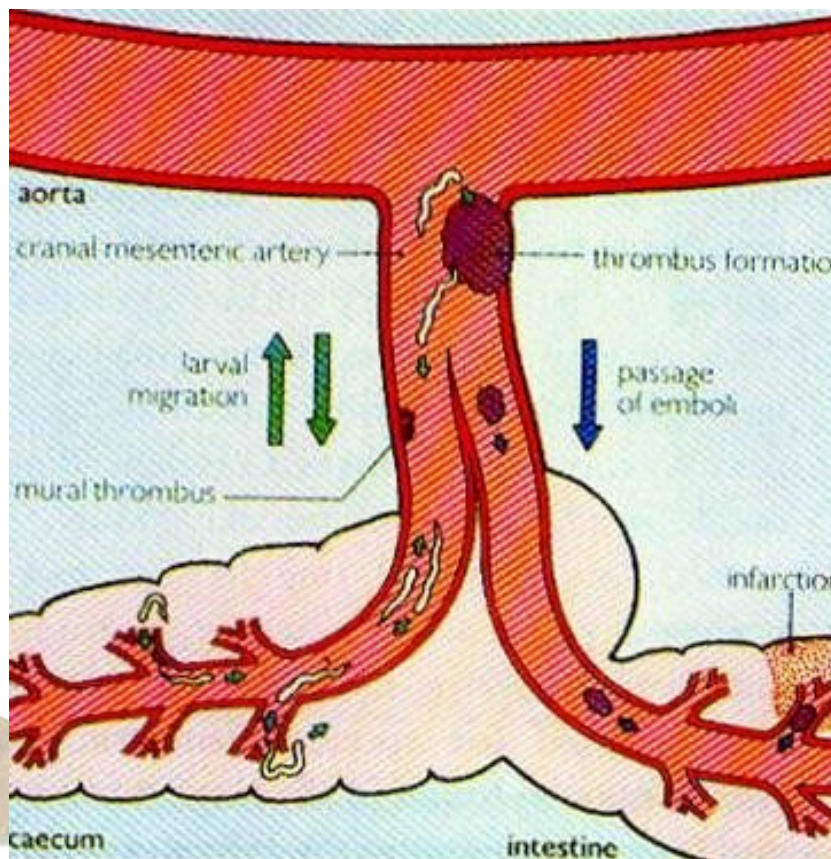


Oesophagostomum
2013 BP Ludmila Raisingrová

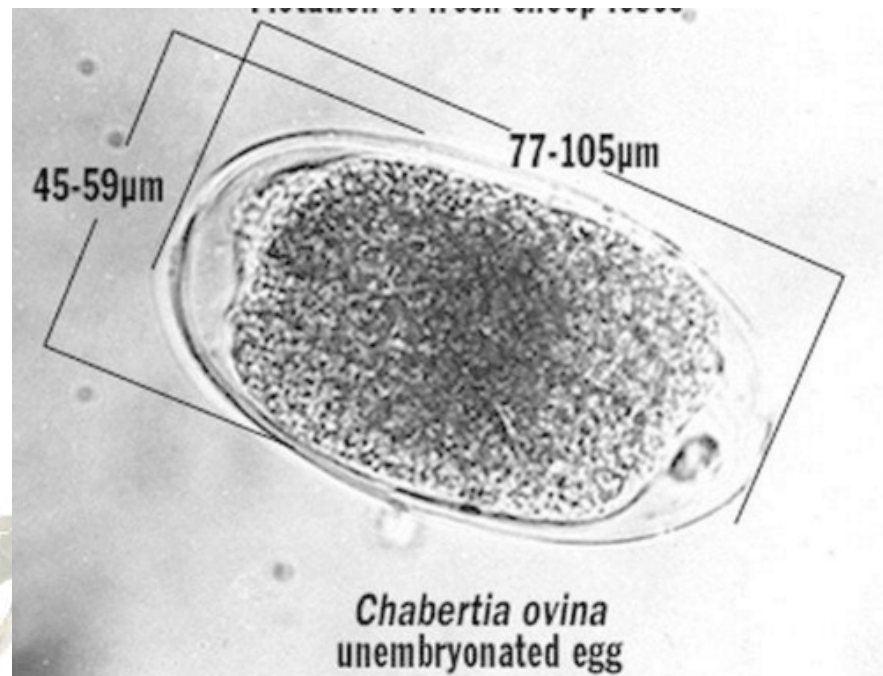
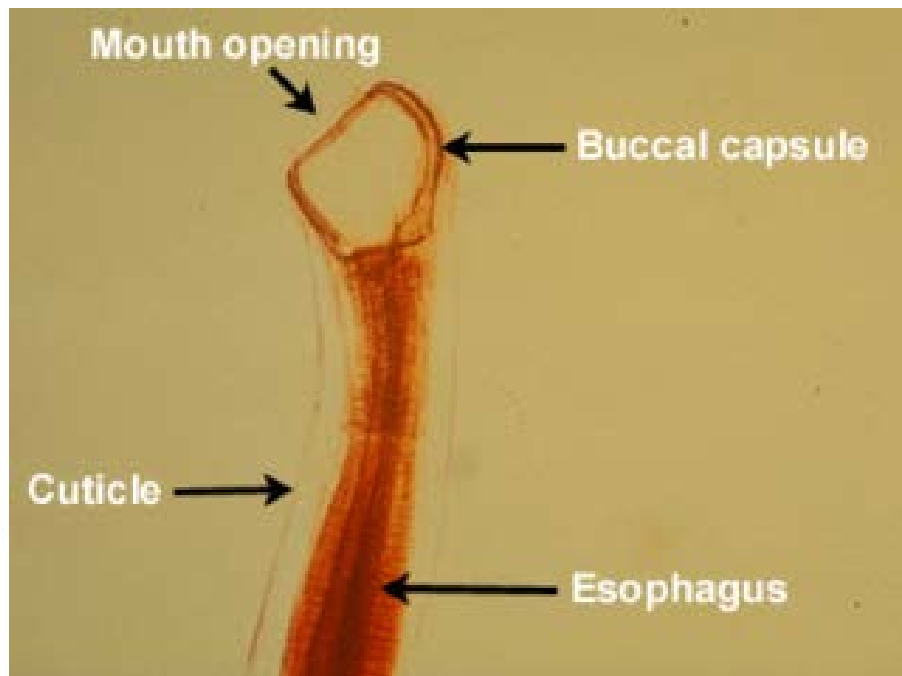


- ***Strongylus vulgaris***

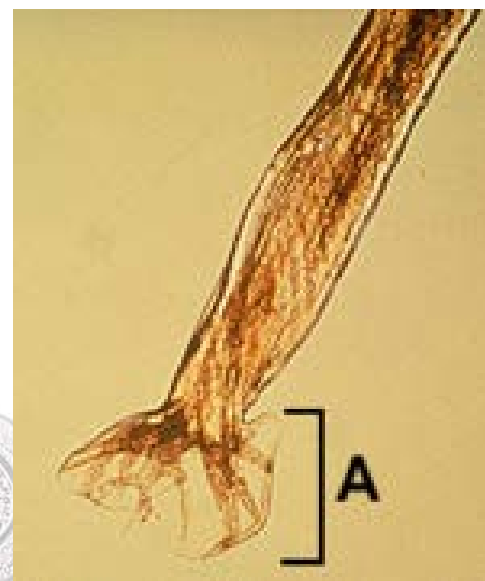
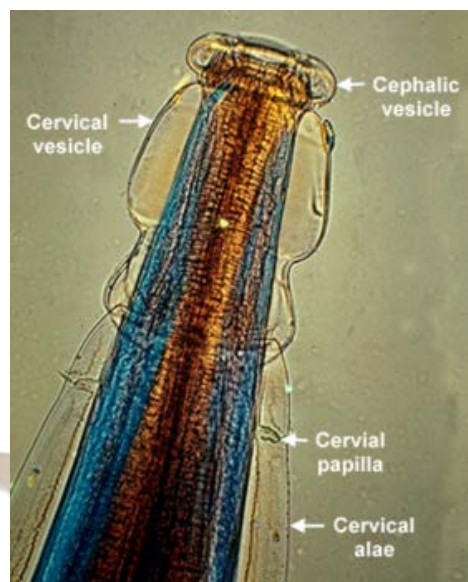
- 25 – 55 mm
 - zejména u koní – střevní koliky (až úhyn)
 - dospělci sají krev (část vývoje – larvy v submukóze a v cévách okolo střev)
- ŽC: migrace L4) do artérií - růst z 2 mm až na 2 cm pobyt v cévách 4 měsíce
 svlékání – přeměna na dospělé (L5) - pak migrace zpět do střeva infarktové stavy ve střevě blokáda kapilár tromby



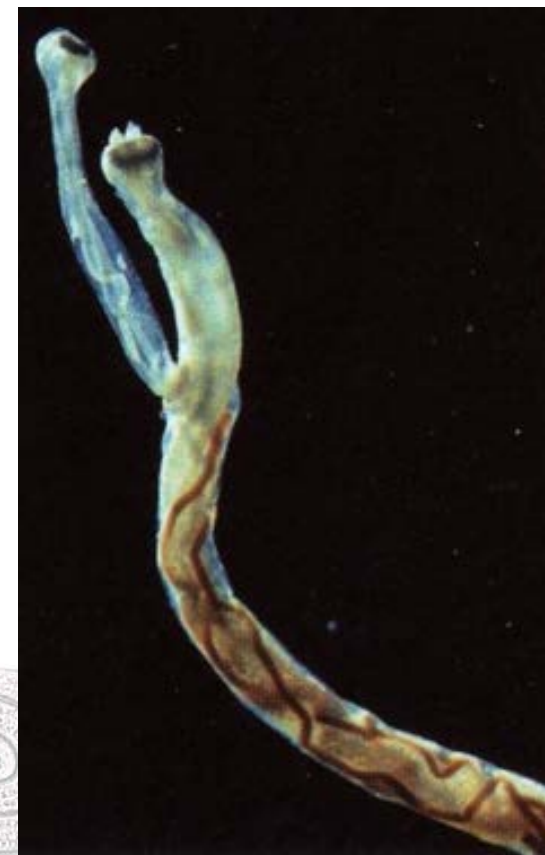
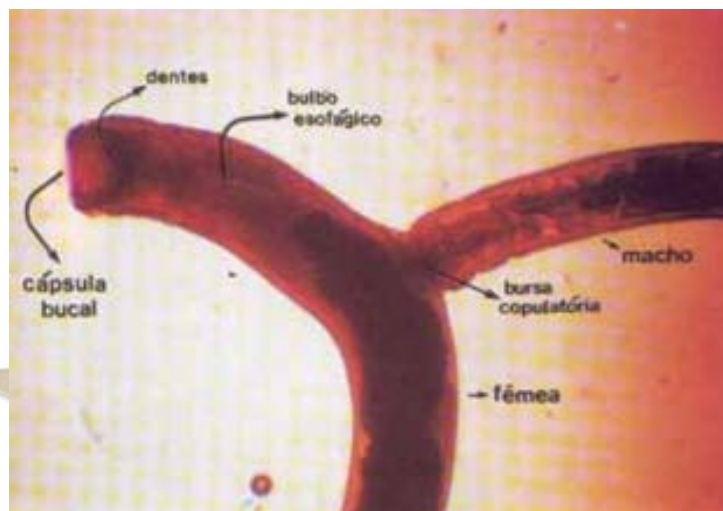
- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongyloidea**
- čeleď **Chabertiidae**
 - u přežvýkavců, hlodavců a primátů.
- ŽC: podobný jako u čeledi Strongylidae i bez tkáňové fáze
- ***Chabertia ovina***
 - 15–30 mm
 - divocí i domácí sudokopytníci
 - poškozuje povrch střeva - těžké průjmy, nekrózy sliznice



- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongylida**
- čeleď **Chabertiidae**
 - u přežvýkavců, hlodavců a primátů.
- ŽC: podobný jako u čeledi Strongylidae i bez tkáňové fáze
- ***Oesophagostomum***
 - 10–20 mm
 - tlusté střevo prasat, dobytka, primátů a hlodavců (průjmy, poruchy trávení,t)
 - -larvy se vyvíjejí ve stěně střeva v submukózních nodulech
 - ústní kapsla dospělců je poněkud redukováná a tenkostěnná
 - kutikula hlavové části - kápě

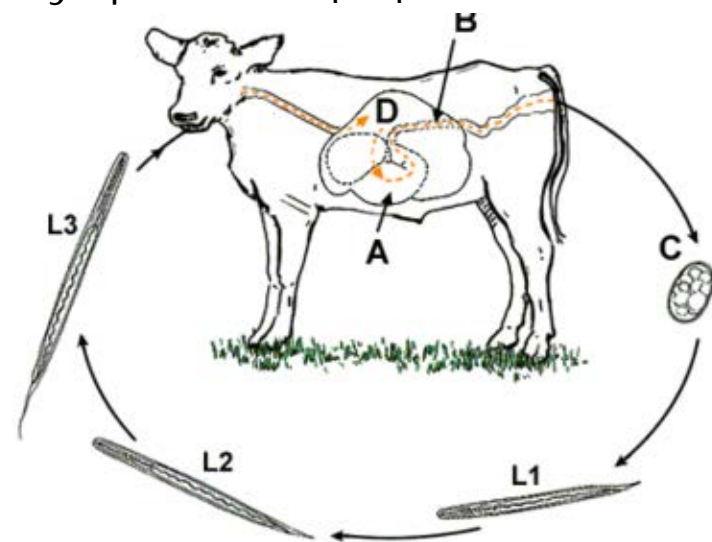


- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongylida**
- čeleď **Syngamidae**
 - Paraziti dýchací soustavy ptáků a savců
 - dobře vyvinutá ústní kapsula (není corona radiata ani pysky)
 - většinou výrazný pohlavní dimorfismus
- ***Syngamus trachea*** (srostlice trvalá)
 - 7–35 mm
 - různé druhy ptáků – průdušnice (obtížné dýchání až zadušení)
 - parateničtí hostitelé žížaly
 - dospělí červi jsou srostlí v párech (mnohem menší sameček přisedá k samičce v místě vulvy)



- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongylida**
- čeleď **Trichostrongylidae**
 - největší skupina v rámci řádu Strongyloidea
 - parazitují většinou v trávicím traktu (žaludek a tenké stř.)
 - mnoho druhů hostitelů
 - larvy žijí část života ve vnějším prostředí
 - infekce – perorálně, někdy tkáňová fáze
 - stav – hypobióza – pozastavení vývoje v L3, vývoj v submukóze střeva – synchronizace zrání larev (stimul - laktace, jaro)
 - může být vyvolána i tzv. „crowding“ efektem – larvy v submukóze pokračují ve vývoji a vracejí se do střeva, až když poklesne populační hustota dospělých parazitů ve střevě

- ***Trichostrongylus colubriformis***
 - 3–11 mm
 - kosmopolitně
 - tenkého střeva skotu a jiných přežvýkavců
 - záněty, průjmy, anémie až úhyny – podobně rody *Ostertagia*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Teladorsagia*, *Nematodirus*



- zástupci

9



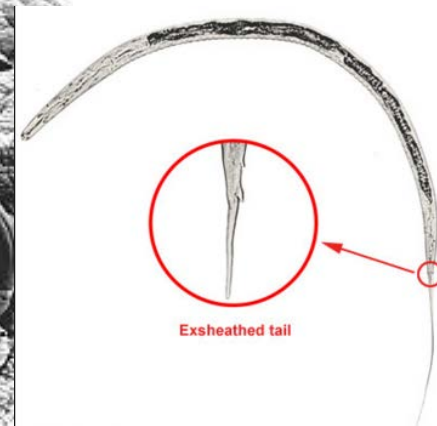
Haemonchus



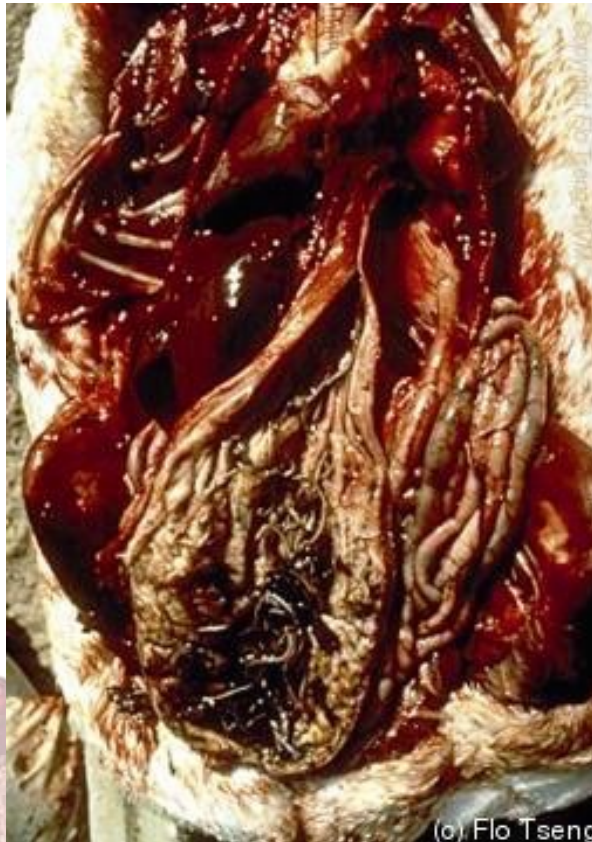
Teladorsagia



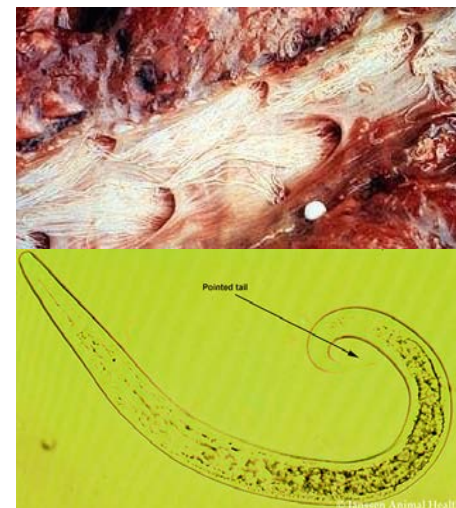
Nematodirus



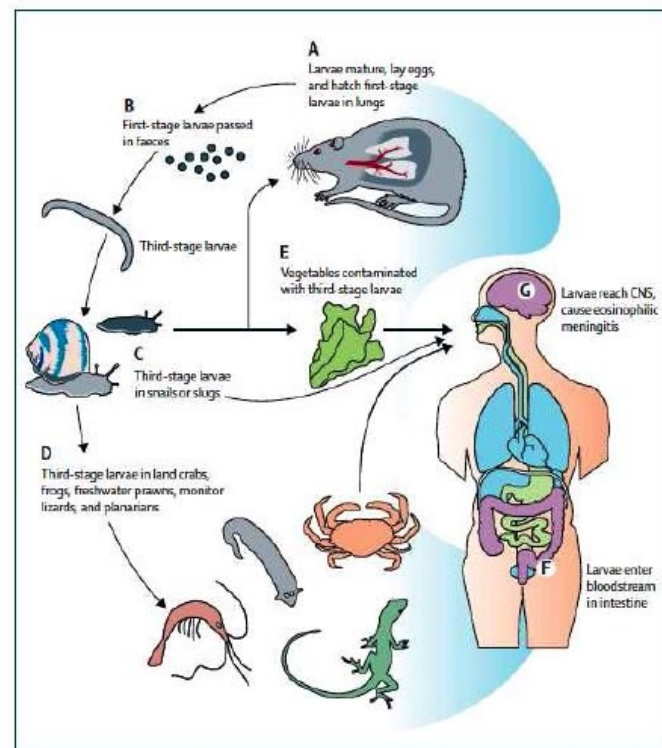
- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongylida**
- čeleď **Amidostomidae**
 - *Amidostomum anseris* – mezi žaludečními stěnami husí, těžká poškození
 - zástupci čeledi - perorální infekce, u *A. anseris* i perkutánní průnik



- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongylida**
- čeled' **Metastrongylidae, Protostrongylidae, Angiostrongylidae**
 - ústní kapsula redukováaná či chybí,
 - dorsální lalok kopulační burzy samců méně vyvinutý (Cizopasi
 - paraziti pouze savců - většinou v plicích - „plicnivky“
 - jsou většinou biohelminti
 - další vývoj larev spočívá v opuštění plic a migraci do ústní dutiny, odkud se po spolknutí dostávají pasáží přes trávicí trakt do vnějšího prostředí
 - do plic se dostávají většinou hematogenní cestou po penetraci stěny střeva
 - MH plži (kromě čeledi Metastrongylidae, MH žížaly)
- čeled' **Metastrongylidae**
 - plíce prasat
 - MH žížaly – L3 – pozření žížaly – penetrace stěny střeva
- ***Metastrongylus salmi*** (30–60 mm)
- čeled' **Protostrongylidae**
 - přežvýkavci a zajíci
- ***Protostrongylus rufescens*** v bronchách ovci a koz - zaněty plic
- ***Elaphostrongylus cervi*** nalezan v kosterním svalstvu a mozkových plenách některých jelenovitých neurologické symptomy způsobené migrací červů

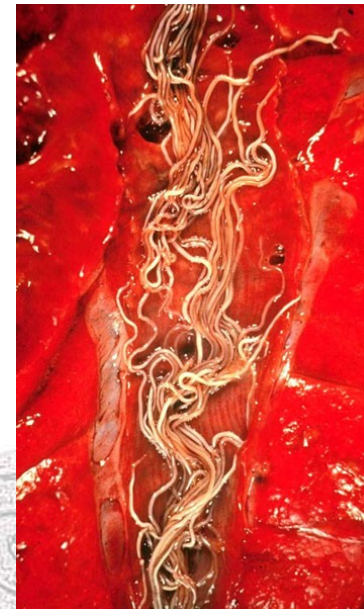
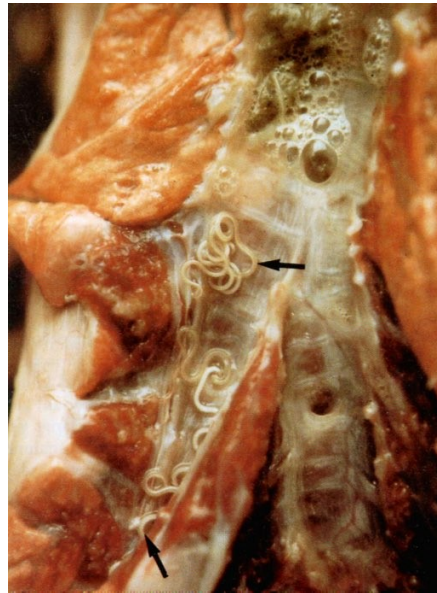
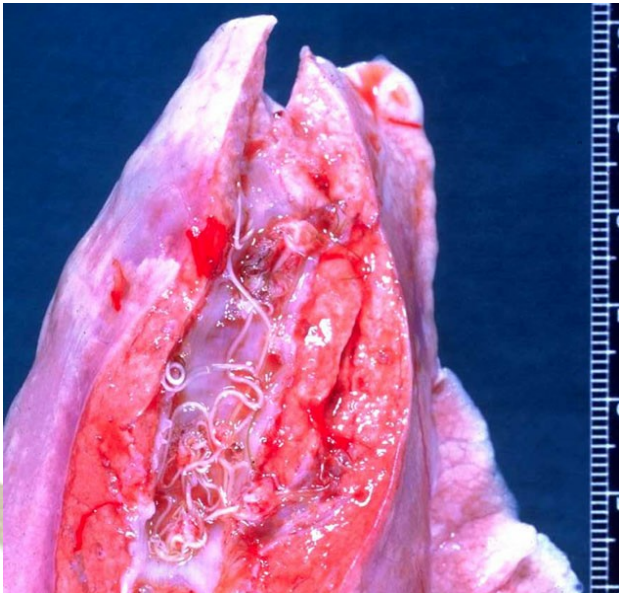


- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongylida**
- čeleď **Angiostrongylidae**
- ***Angiostrongylus cantonensis*** (20—40 mm)
 - parazit hlodavců v tropických oblastech JV Asie
 - vývoj od L3 po časně subadultní stadium probíhá v mozku hostitelů
 - neurologické symptomy
 - k nákaze člověka jako paratenického hostitele po pozření inf. plžů (nejčastěji oblovky rodu *Achatina*)



(Qiao-Ping Wang a kol., Lancet Infect. Dis. 2008)

- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Strongylida**
- čeleď **Dictyocaulidae**
 - dorzální lalok burzy dobře vyvinutý
 - ovce, kozy, jeleni
 - geohelminți
 - oviparní, L1 se líhnou v hostiteli, larvy se líhnou v bronchách a migrují mizním systémem
- ***Dictyocauslus filaria***



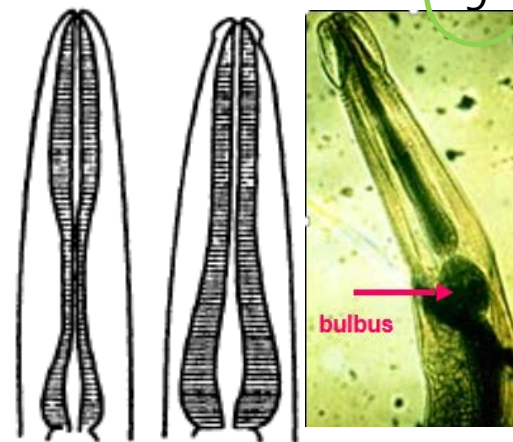
- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Oxyurida** (roupi)
 - hltan oxyuroidní nebo rhabditoidní
 - geohelminți
 - samičky kladou vajíčka většinou v perianální obl.
 - larvy se vyvíjejí až do L3 uvnitř vaječných obalů a čekají na pozření hostitelem

poecilogynie a poecilogonie – výskyt dvou typů

samic, z nichž jedna klade silnostěnná vajíčka sloužící k přenosu parazita v prostředí a druhá klade tenkostěnná vajíčka s plně vyvinutou larvou, která mohou být zdrojem autoinfekce.

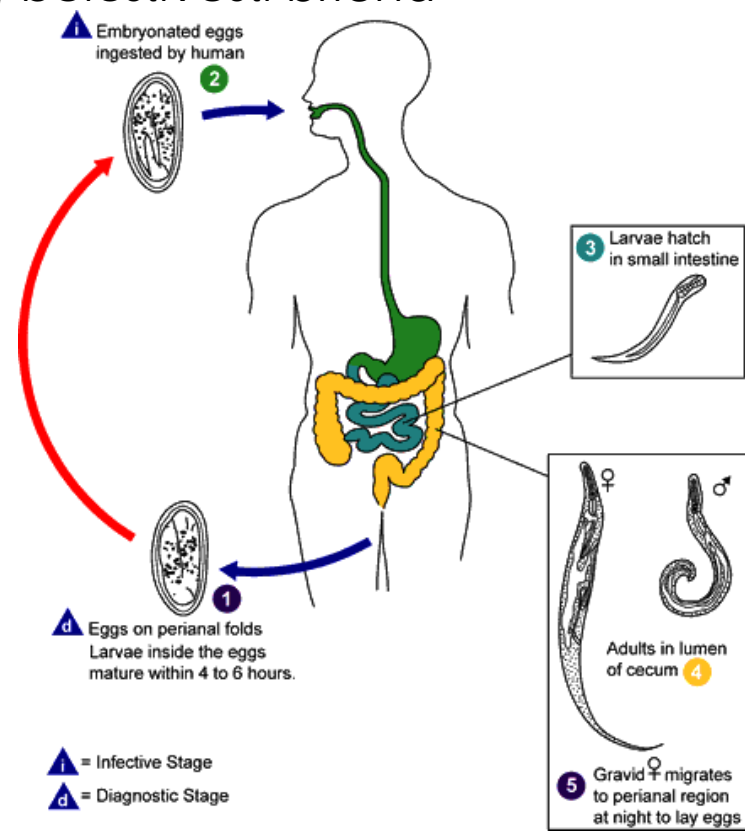
haplodiploidie – z neoplozených vajíček vznikají haploidní samci, z oplozených diploidní samice

- malý patogenní účinek, u některých roupů



- čeleď **Oxyuridae**

- ***Enterobius vermicularis*** (roup dětský) (samec 1-1,5 mm, samice 6-7 mm)
 - kosmopolitní parazit – tlusté a slepé střevo člověka
 - dětské kolektivech - špatné hygienické návyky (vajíčka jsou poměrně lehká - roznesení proudy vzduchu)
 - samička klade vajíčka v perianálním – svědění - neklid, nespavost
 - při slabších nákazách probíhají infekce asymptomaticky.
 - časté reinfekce
 - silné infekce - poruchy trávení, nechutenství, bolestivosti břicha



- *Syphacia*, *Aspicularis*, *Passalurus*



***Passalurus* (u zajíců, králíků)**



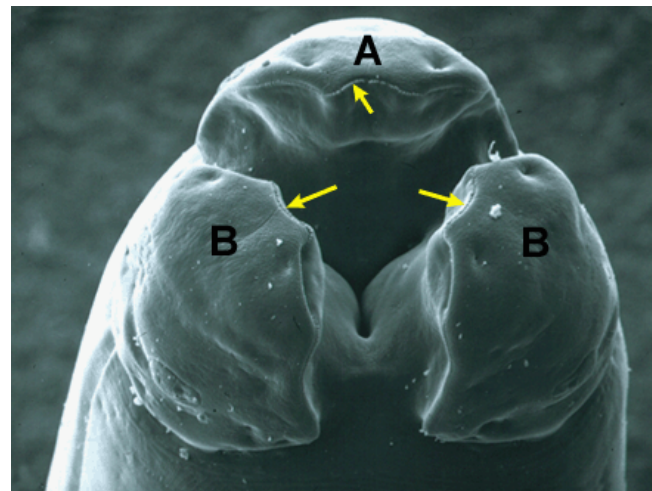


Aspiculuris

Syphacia



- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Ascaridida** (škrkavky)
 - hltn dorylamoidní nebo oxyuroidní
 - paraziti trávicího traktu obratlovců
 - střední či větší rozměry (i dm)
 - ústní otvor lemován třemi pysky
 - z přední části střeva někdy vybíhají slepé výběžky
 - zadní konec samců – kaudální kutikulární křídélka – vyztužena papilami
- jak monoxení, tak heteroxení (i parateničtí hostitelé, znám i přenos larev na plod přes placentu či mat. mlékem – transplacentární a transmamární přenos, někdy i autoinfekce)

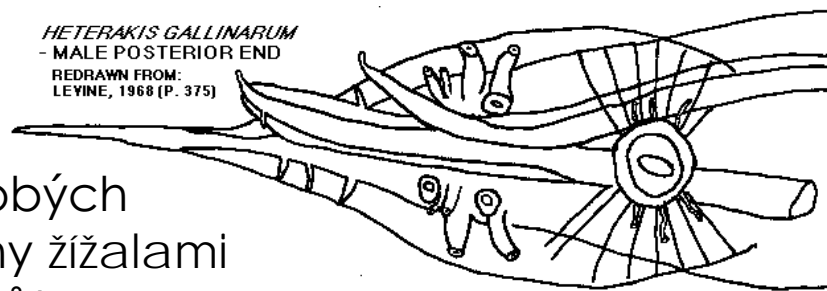


- čeleď **Heterakidae**

- paraziti ptáků, savců a plazů.
- hltan je oxyuroidního typu

Heterakis gallinarum (5–13 mm)

- kosmopolitně
- slepá střeva kurovitých a střeva vrubozobých
- vajíčka nebo larvy mohou být přenášeny žížalami
- přenašeči nebezpečné černohlavosti krůt působené prvokem *Histomonas meleagridis*

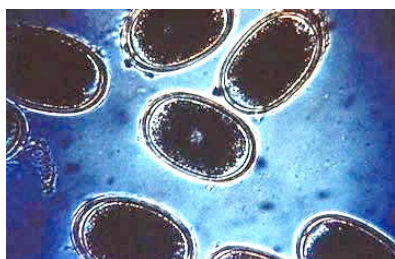
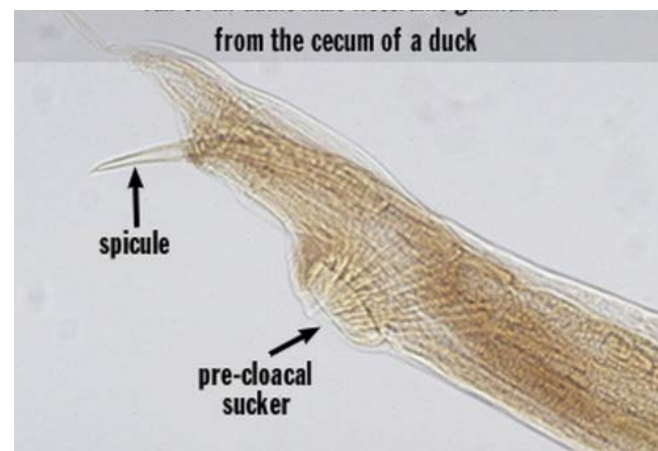


- čeleď **Accaridiidae**

- paraziti ptáků, savců a plazů.
- hltan je dorylamoidní typu

Ascaridia galli (15–120 mm)

- tenké střevo kurovitých ptáků
- arvy k forézi využívají kroužkovců
- těžká zánětlivá onemocnění trávicího traktu



- čeleď **Anisakidae**

- vázáni na vodní organismy (ryby a mořské savce) a rybožravé ptáky
- střevo mívá na začátku slepé výběžky (a ventrikulus)
- heteroxenní cyklus zahrnuje vodní bezobratlé nebo ryby
- někteří zástupci značné zdravotní a ekonomické problémy

Anisakis simplex

- parazit u mnoha kytovců a ploutvonožců
- MH: vodní korýši
- parateničtí hostitelé: ryby - v tělních dutinách larvy - enkapsulace
- na serózních blánách a zaujímají typickou spirálovitou polohu - takto v importovaných mořských rybách.
- člověk se může nakazit pozřením tepelně neupraveného masa nebo nemražené (larvy penetrují stěnou žaludku nebo střeva – silné bolesti a zvracení, i jiné tkáně)





Anisakiasis

(*Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*)

▲ = Infective Stage

▲ = Diagnostic Stage

7 Humans become incidental hosts through eating infected raw or undercooked seafood.



Diagnosis of anisakiasis can be made by gastroscopic examination during which the 2 cm larvae can be removed. ▲

6 When fish or squid containing L3 larvae are ingested by marine mammals, the larvae molt twice and develop into adult worms. Adult worms produce eggs that are shed by marine mammals.



1 Marine mammals excrete unembryonated eggs.



2a Eggs become embryonated in water and L2 larvae form in the eggs.



2b After the L2 larvae hatch from eggs, they become free-swimming.

2b

5 Fish and squid maintain ▲ L3 larvae that are infective to humans and marine mammals.



4 Infected crustaceans are eaten by fish and squid. Upon the host's death, larvae migrate to the muscle tissues, and through predation, the larvae are transferred from fish to fish.

3 Free-swimming larvae are ingested by crustaceans and they mature into L3 larvae.

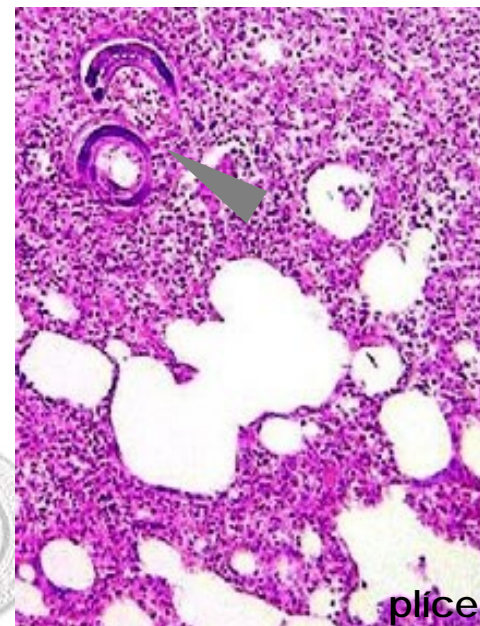


- čeleď **Ascaridae**

- paraziti hlavně terestrických hostitelů a terestričtí bezobratlí (někteří i geohelminți)

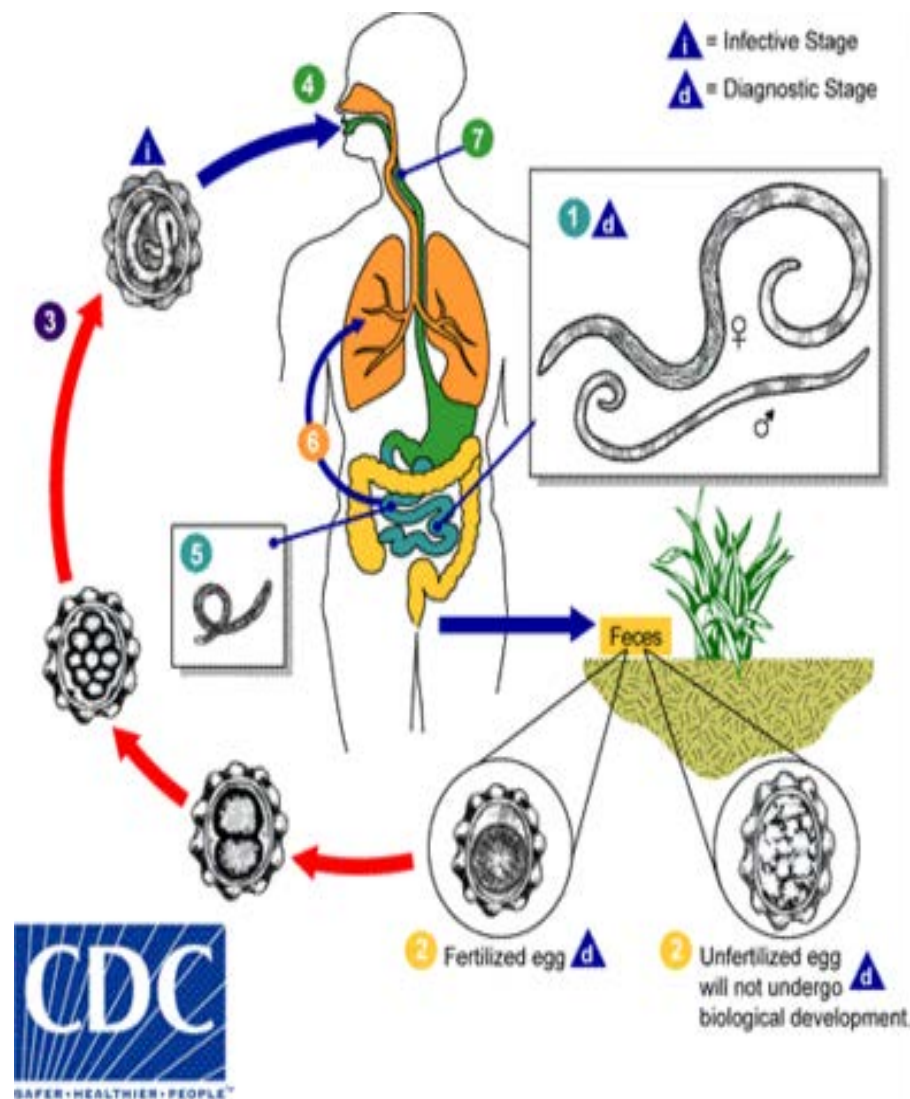
Ascaris lumbricoides (10–30 cm) (škrkavka dětská)

- kosmopolitně
- parazit tenkého střeva člověka a lidoopů.
- WHO - až 1 miliarda nakažených lidí (v některých zemích prevalence i více než 50 %, u nás několik desítek až několik stovek případů ročně)
roční mortalita 60 000 – 100 000 lidí
- geohelminți s tkáňovou fází vývoje



• životní cyklus

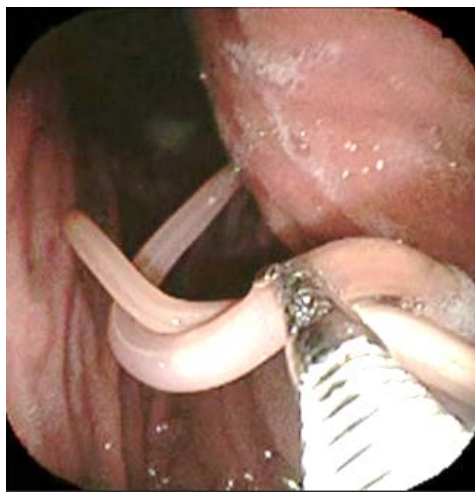
- nákaza dochází perorálně – vajíčka (s L3), většinou kontaminovanou tepelně nezpracovanou potravou
- ve střevě uvolnění z vaječných obalů a penetrují stěnou střeva do jater či cévy a pak játra
- migrace krevním oběhem přes pravé srdce do plic (larvy do plic i aktivně přes bránici)
- 10 dní v plicích – vylézají dýchacími cestami do ústní dutiny, jsou spolknuty, ve střevě transformace na L4 a po dalším svlékání dospívají



- **onemocnění**

- 3 fáze:

- a) larvy poškozují jaterní parenchym a způsobují krvavé záněty
- b) krevní a plicní fáze je doprovázena emboliemi, kašlem, záněty plic + horečky a eozinofilie
- c) dospělci dráždí mechanicky střevo, mohou zalézat do žlučovodu, jater i vývodu slinivky (toxické metabolity – alergie), průjmy, zvracení, nechutenství až perforace střeva



bílé uzlíky na játrech



Ascaris suum

- primárně parazit prasat, u člověka nedokončí vývoj
- zoonotický parazit, zejména v rozvinutých zemích
- molekulární analýzy: Infekce oběma směry jsou možné.
- možná jde o jeden jediný druh = *A. lumbricoides*???



Toxocara canis

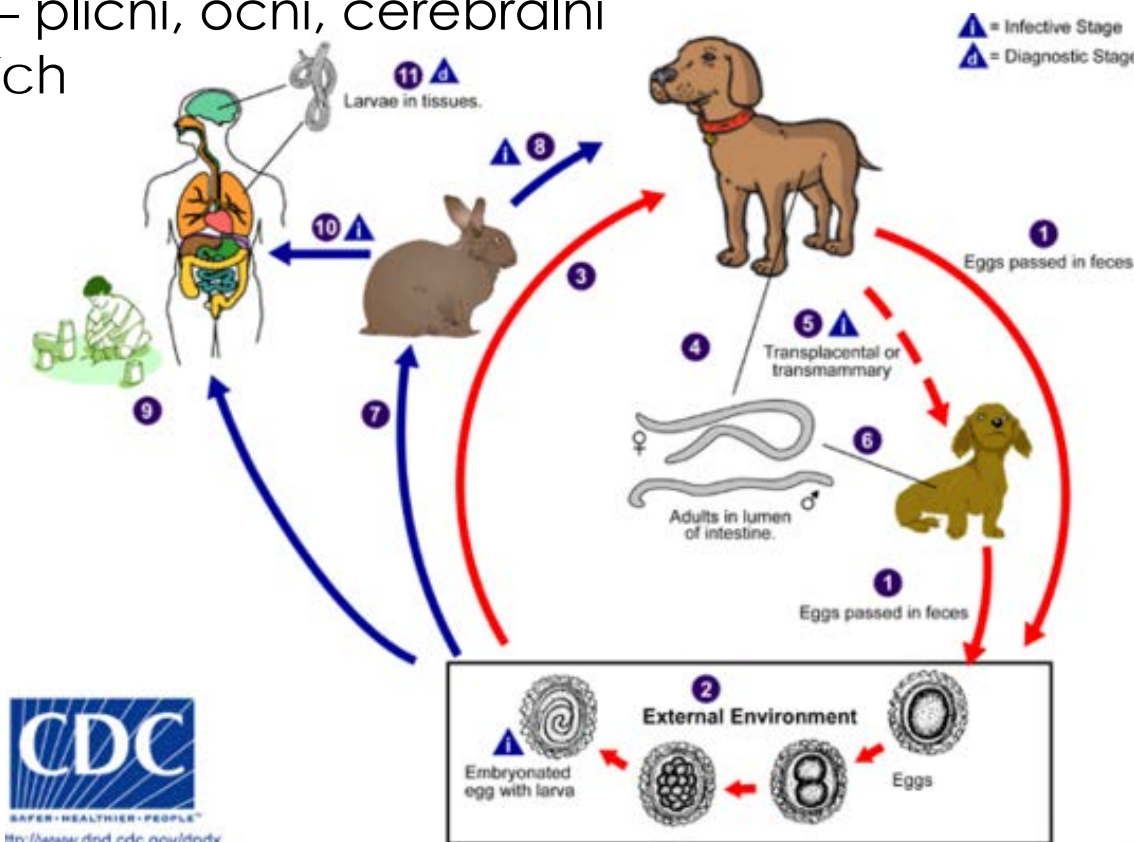
- parazitující u psovitých šelem
- larvy – somatická migrace – část nedokončí vývoj a enkapsuluje
- období březosti a laktace fen se larvy aktivují a migrují do plodů přes placentu - štěňata infikovaná (vylučování vajíček) i
- nákaza i z mateřského mléka larvami
- u člověka – larvální toxokaróza - infekční larvy migrují tělem
- a poškozují různé orgány – plicní, oční, cerebrální
- v ČR až 18 % seropozitivních

Toxocara cati

- psi i kočky



J. Bulantová



- výskyt

- prevalence v západní Evropě: 3,5-34% psů 8-76% u koček
- séroprevalence u lidí:
2-37% ve vyspělých zemích až do 80 % v některých rozvojových zemích

Disease is found worldwide or in virtually every country



- třída **Chromadorea** (Secernentea)
- řád **Spirurida**
- paraziti všech tříd obratlovců (MNOHO zástupců)
- ústní dutina bývá obklopena dvěma labii (někdy pseudolabia)
- hltan je dorylamoidní - horní žlaznatá a spodní svalnatá část
- U-forma vylučovací soustavy
- chybí reneta (=žlázové buňky)
- kutikula je často ornamentovaná trny a jinými strukturami
- samice produkují vajíčka obsahující plně vyvinutou L1
- jsou to biohelminti, jejichž L3 se vyvíjejí v bezobratlých MH (členovcích)
- běžná je i parageneze
- biohelminti (mezihost. členovci)

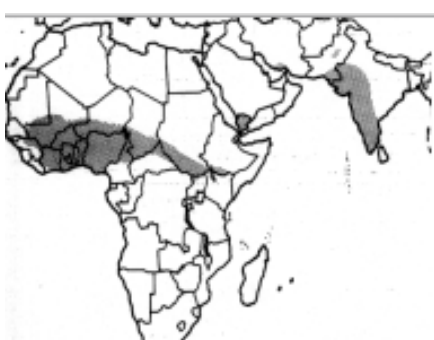


Dracunculidae

- zástupci parazitující u savců, plazů a ptáků
- dospělci často v podkoží hostitelů
- definitivní hostitel se nakazí pozřením MH kopepodního koryše (či paratenického hostitele – ryby a obojživelníci)

Dracunculus medinensis vlasovec medinský (samice 70–120 cm, samec 4 cm)

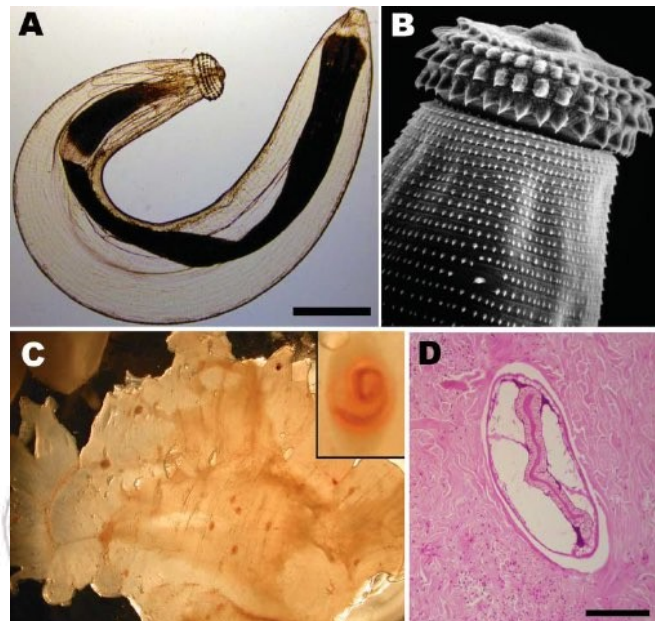
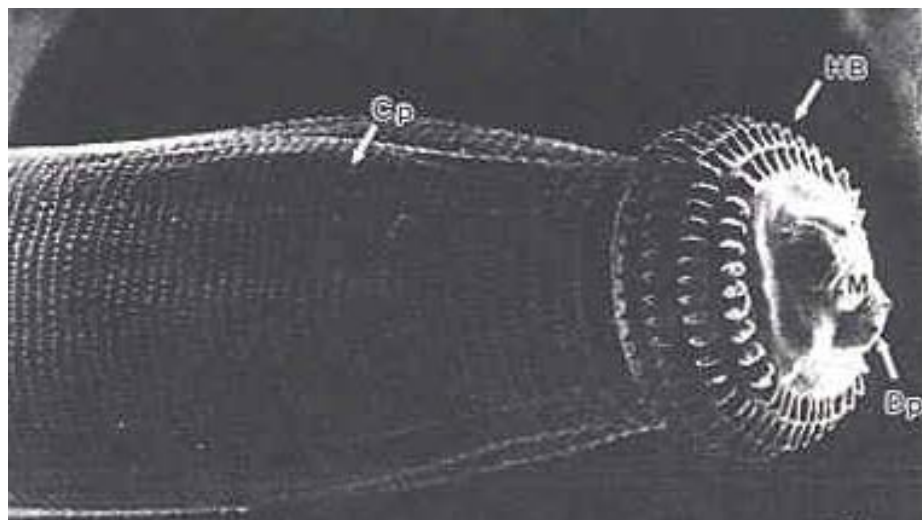
- závažný parazit
- téměř eradikovaný nic – stále Z Afrika, J Asie
- vývoj v DH několik měsíců - larvy jsou po penetraci stěny střeva zaneseny krví či mizou do podkoží
- samec po kopulaci hyne, dospělé gravidní samičky v podkoží hlavně dolní končetiny - boule či vřed
- kontakt s vodou – samička vysune přední část těla a vypouští velké množství larev infekčních pro buchanky
- onemocnění je spojeno se záněty v místě
- odstranění chirurgicky (dříve namotávání) – Aesculapova hůl



• Gnathostomatidae

Gnathostoma spinigerum (15–30 mm)

- parazit kočkovitých a psovitých šelem v tropech a subtropech Asie, Austrálie a některých částí Ameriky
- na hlavovém konci - otrněný límec (obr. 3–70).
- MH kopepodní korýši (parateničtí hostitelé - různí korýši a obratlovci všech tříd)
- dospělci v tumorovitých útvarech ve stěně žaludku definitivních hostitelů
- k nákaze člověka dochází pozřením MH či paratenického h.
- migrace larev v podkoží provázenou otoky a svěděním
- viscerální forma onemocnění - příznaky dle lokalizace (oční, otoky hrtanu, poškození CNS)

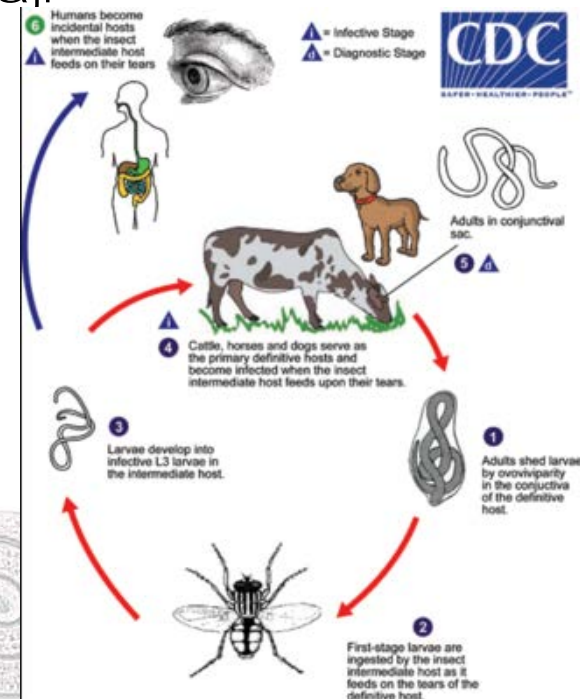


• Thelaziidae

9

Thelazia gulosa (7–20 mm)

- u hovězího dobytka, popř. koní v Evropě (Itálie) a Severní Americe, Rusko
- larvy s vaječnou pochvou (zbytky vaječných obalů)
- MH - mouchy hlavně rodu *Musca* (konzumace sekretů slzných žláz)
- ve střevě much opouštějí larvy vaječnou pochvu, penetrují střevo a vyvíjejí se v tukovém tělese a vaječných folikulech much
- larvy třetího stadia opouštějí mouchy při opětovném sání much a zalézají do periorbitálního prostoru, kde dospívají
- působí vážná poškození zrakového



- Gongylonematidae

9

Gongylonema pulchrum

- kosmopolitně u přežvýkavců, ale i koní a prasat
- dospělci ve sliznici ústní dutiny, jazyka a jícnu
- L3 byly nalezeny v broucích a švábech různých

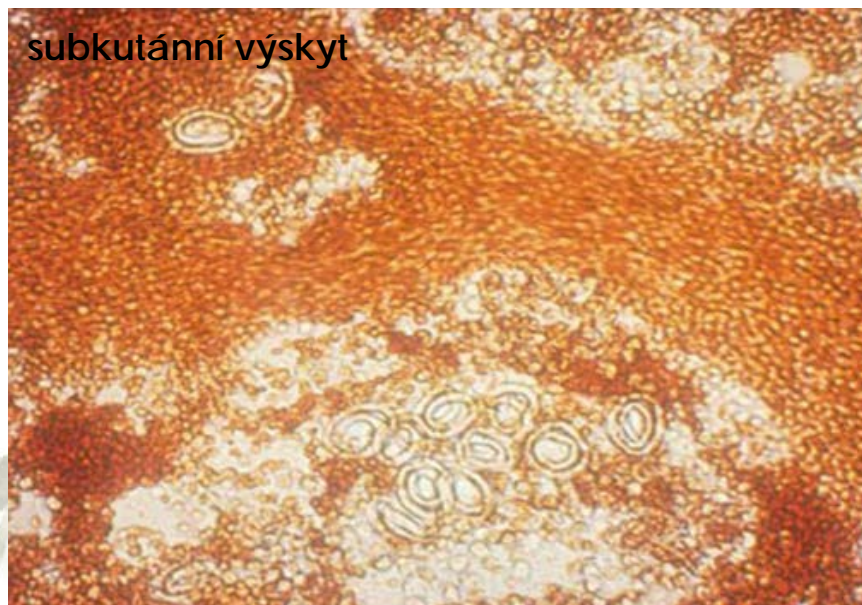


- **Filarioidea**

- paraziti obratlovců kromě ryb
- tělo je niťovitého
- ústní dutina redukována tvaru
- biohelminti - oviparní, ovoviviparní viviparní
- tkáňoví paraziti - přenos pomocí vektorů – většinou hematofágní členovci

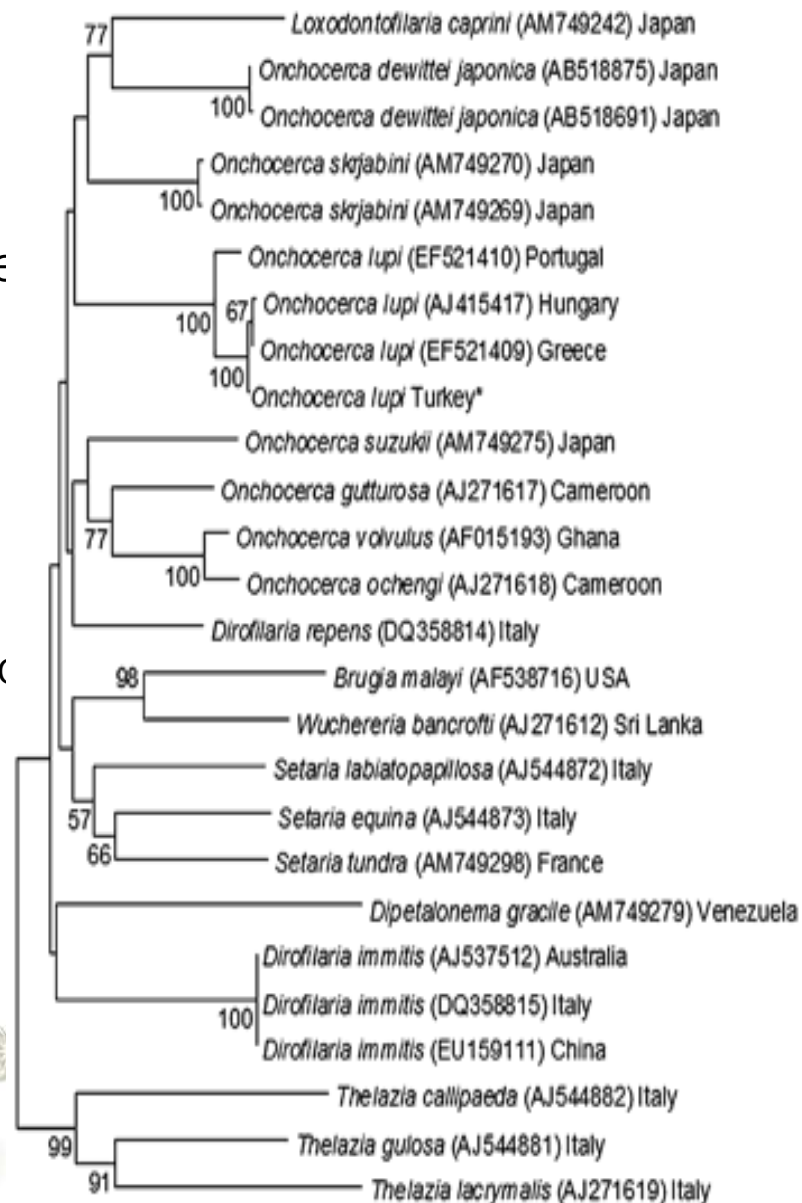
Parafilaria bovicola

- noduly v podkoží hovězího dobytka (Evropa a Afrika)
- teplo či světlo stimuluje ovipozici samic – rány se otevírají a krvácejí
- krví jsou vyplavována vajíčka - sání much (Musca) vývoj L3 – přenos na DH



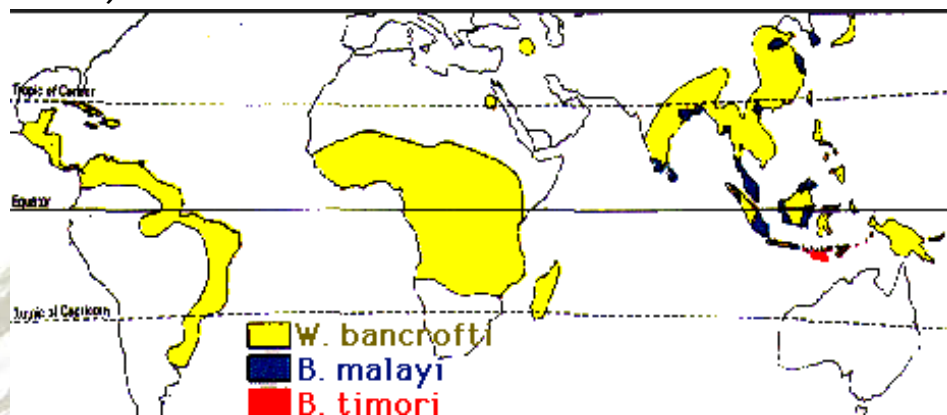
• Onchocercidae

- L1 - mikrofi láríe jsou roznášeny krví nebo migrují kůží po celém těle hostitele
- zde dostupné krevsajícím vektorům
- mikrolárie - buď si ponechávají vaječný obal – zbaví se ho ve vektorovi
- mikrofilárie – líhnou se uvnitř dělohy samice (periodické vyplavování mikrofilárií – do periferní krve) – sladění s aktivitou vektora
- v členovci probíhá další vývoj v tukovém tělese, thorakálním svalstvu, hemocoelu či v malpighických trubicích
- Infekční L3 pronikají aktivně do definitivního hostitele při opětovném sání

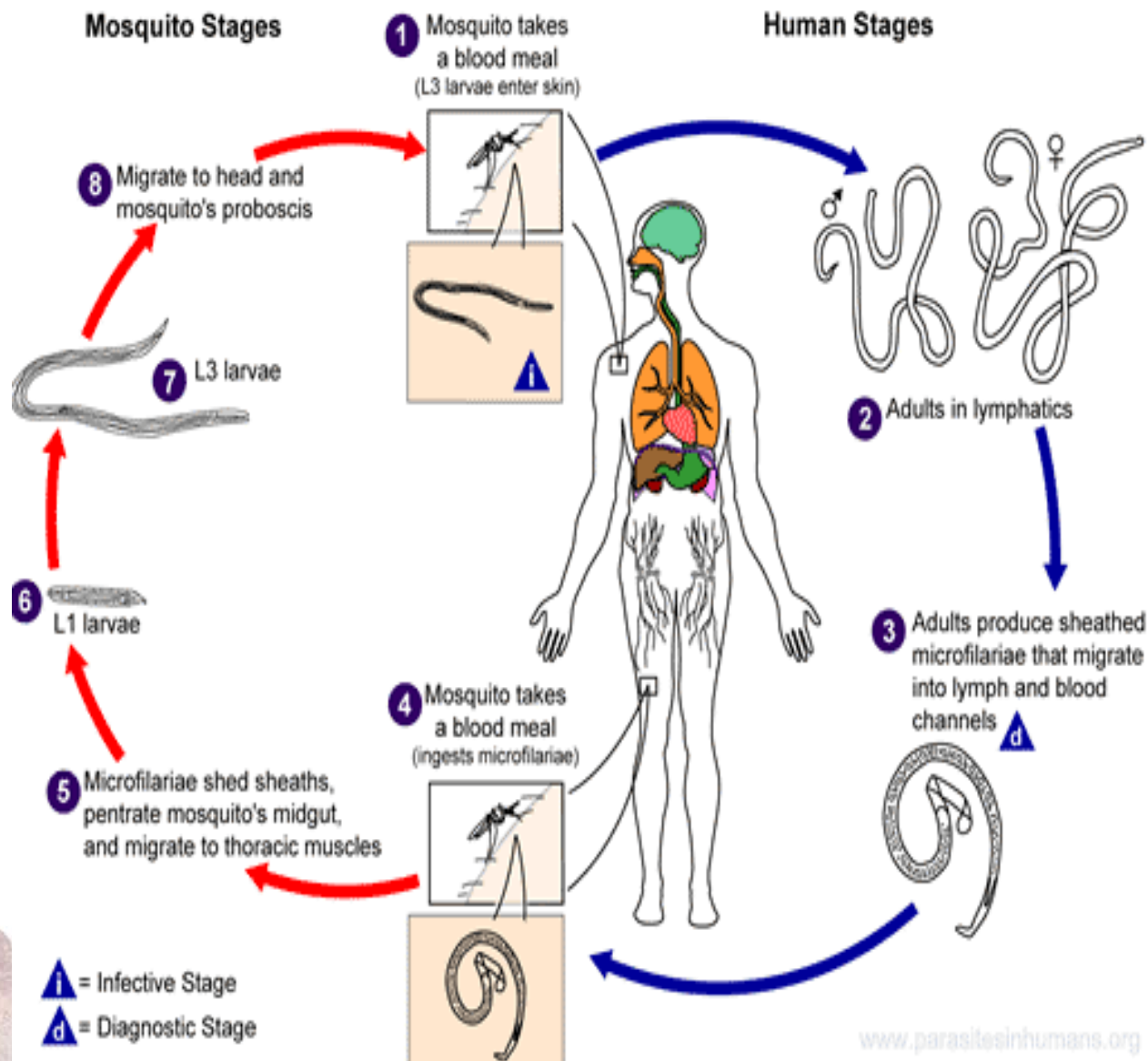


Wuchereria bancrofti (25–100 mm)

- parazit člověka a některých primátů - tropický pás
- dospělci v lymfatických cestách
- mikrofilárie se z lymfy dostávají do krve a cirkulují tělem (během dne se však zdržují v cévách plic, periferní krvi po soumraku)
- vektorů – komáři z rodů *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* a *Mansonia* (aktivita v noci) (v některých částech světa celý den)
- akutní onemocnění – horečky
- chronické onemocnění - lokálními záněty (im. odpov. na antigeny dospělců) přítomnost parazitů) -> ztlušťování stěn lymfatických cév (zúžení lumen) - zadržování lymfy v periferních částech těla a hypertrofie kůže – v průběhu několika let – elefantiáza (zvětšení periferií)
- někdy až ruptura lymfatických cév - smíchání lymfy s močí (chylurie - mléčná, s příměsí krve hematochylurie).
- onemocnění doprovázeno vzestupem počtu eozinofilů (tzv. tropická eozinofilie neboli Weingartenův syndrom)

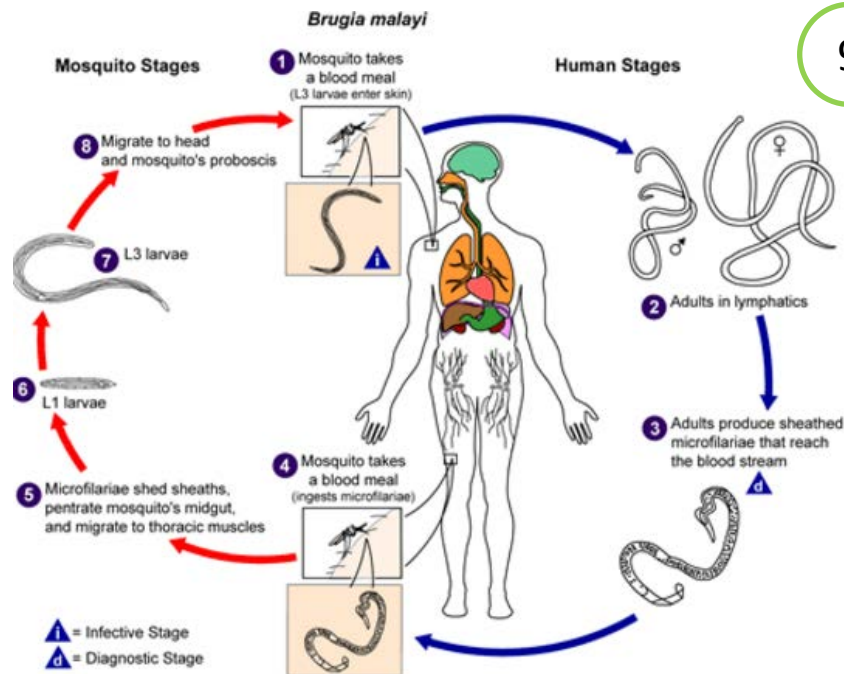


• životní cyklus



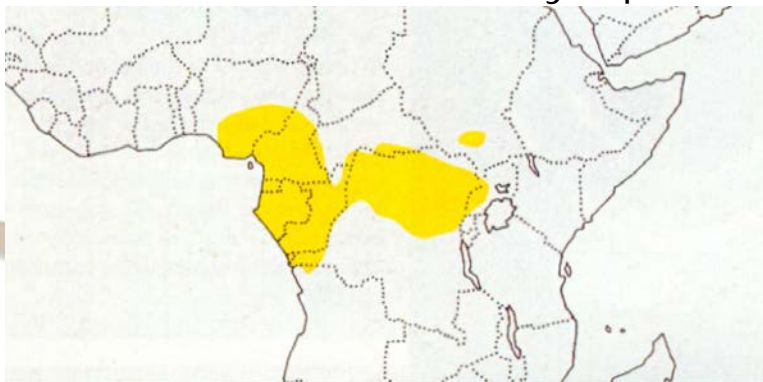
Brugia malayi

- tropy Asie
- podobná biologie



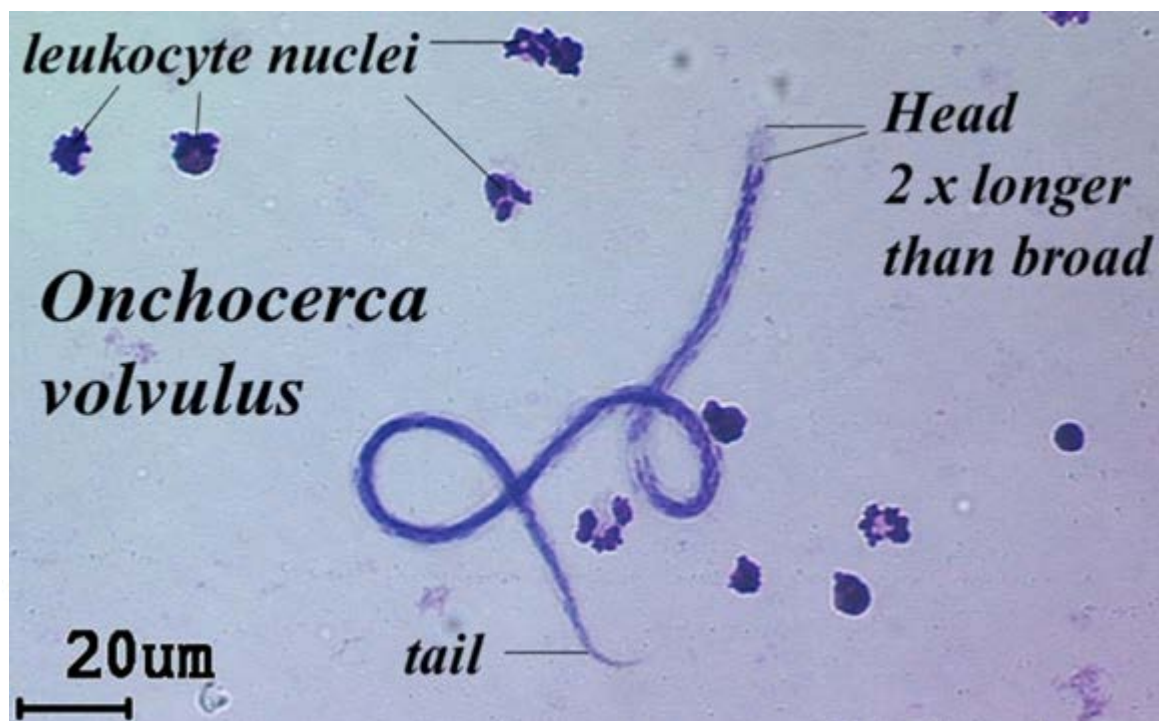
Loa loa (30–50 mm)

- filárie člověka a primátů (Z Afrika)
- v podkoží – otoky („calabar swelling“), mohou se stěhovat – i oko (záněty spojivek a poruchy vidění)
- mikrofilárie vykazují denní periodicitu
- vektorů - ovádi rodu *Chrysops*



Onchocerca volvulus (samice až 50 cm, samci jen do 5 cm)

- parazit člověka a několika druhů primátů (trop. Afrika, Stř. Amerika)
- dospělci ve větším množství v nodulech – onchocerkomy
- patogenní agens - mikrofilárie v kůži – produkce antigenů – svědění – škrábání – sekundární infekce
- kůže někdy až perkamenovitý vzhled (atrofuje), ztráta pigmentace (leopardí kůže)
- mikrofilárie v oku – poškození rohovky a sítnice až zrakového nervu
- někteří jsou některé muchničky rodu *Simulium* – vázány na které jsou na tekoucí vodu - „říční slepota“



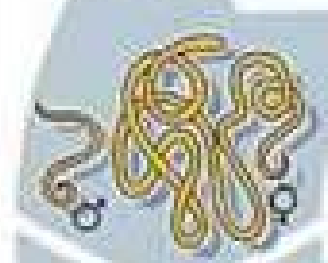
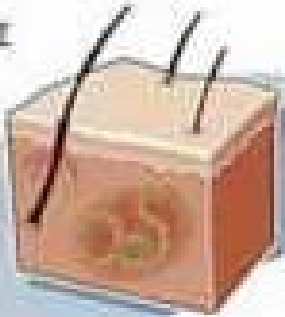
RIVER BLINDNESS

Onchocerciasis, also known as river blindness, is a parasitic disease caused by tiny worms or "microfilariae" and transmitted by flies. The disease affects an estimated 18 million people worldwide.

THE DISEASE CYCLE

1 Infection

The larvae enter the host's skin tissue, where they migrate and form nodules, and slowly mature into adult worms.



2 Proliferation

New worms form new nodules or find existing nodules and cluster together. Smaller male worms migrate between nodules to mate.



3 Reproduction

After mating, eggs form inside the female worm and develop into microfilariae. A female may produce 1,000 microfilariae per day.

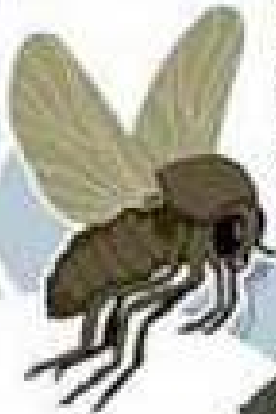
4 Transport

When the infected host is bitten by another fly, microfilariae are transferred from the host to the fly.

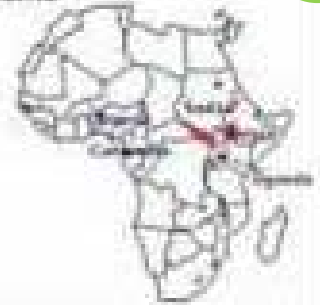


Parasitized

The insect takes a blood meal from a human. A pool of blood is pumped up into the fly, saliva passes into the pool, and infective *Onchocerca* larvae pass from the fly into the host's skin.



Carter Center-Assisted Onchocerciasis Control Programs



Highlighted areas in Africa represent areas where The Carter Center is actively working. The highlighted areas in Latin America represent the 13 remaining foci.

DISEASE SYMPTOMS

Eye lesions

If microfilariae migrate to the eye, they can cause severe lesions and in some cases blindness.



Microfilariae in the eye are actually about the size of the period at the end of this sentence.

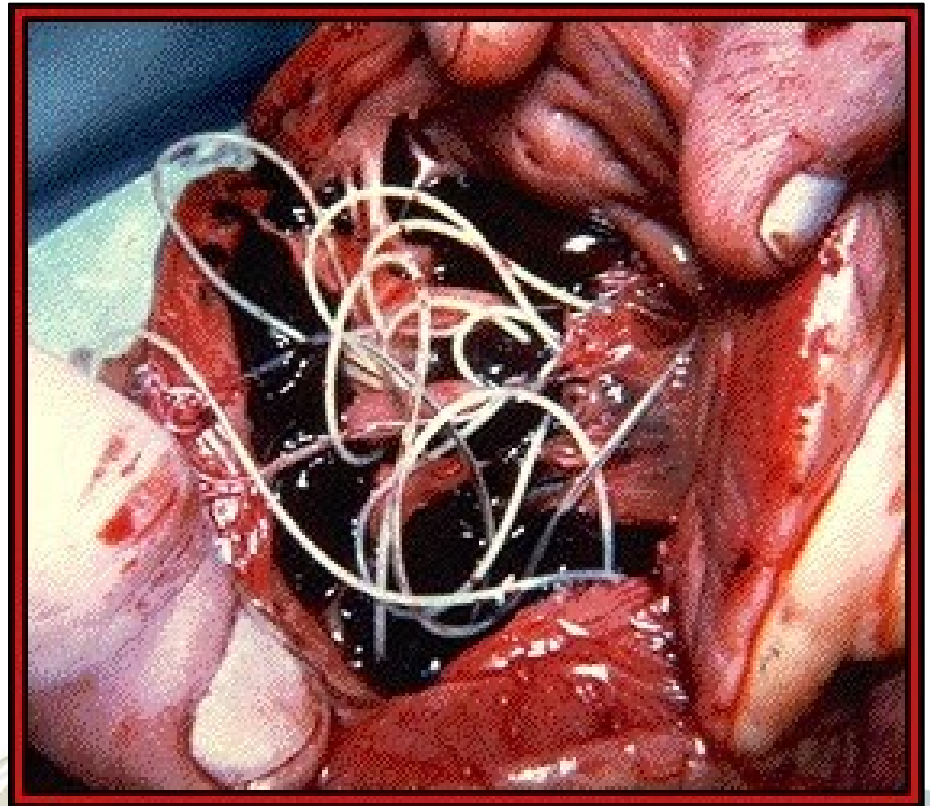
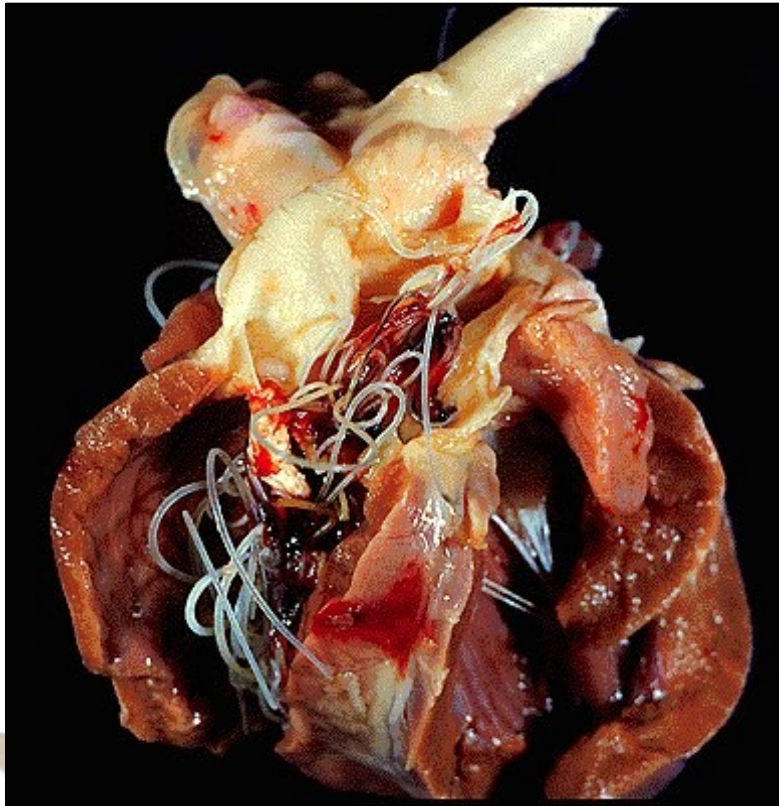
Skin lesions

Many thousands of microfilariae migrate in the upper layers of the skin. When the microfilariae die, they cause skin rashes, lesions, intense itching and skin depigmentation.



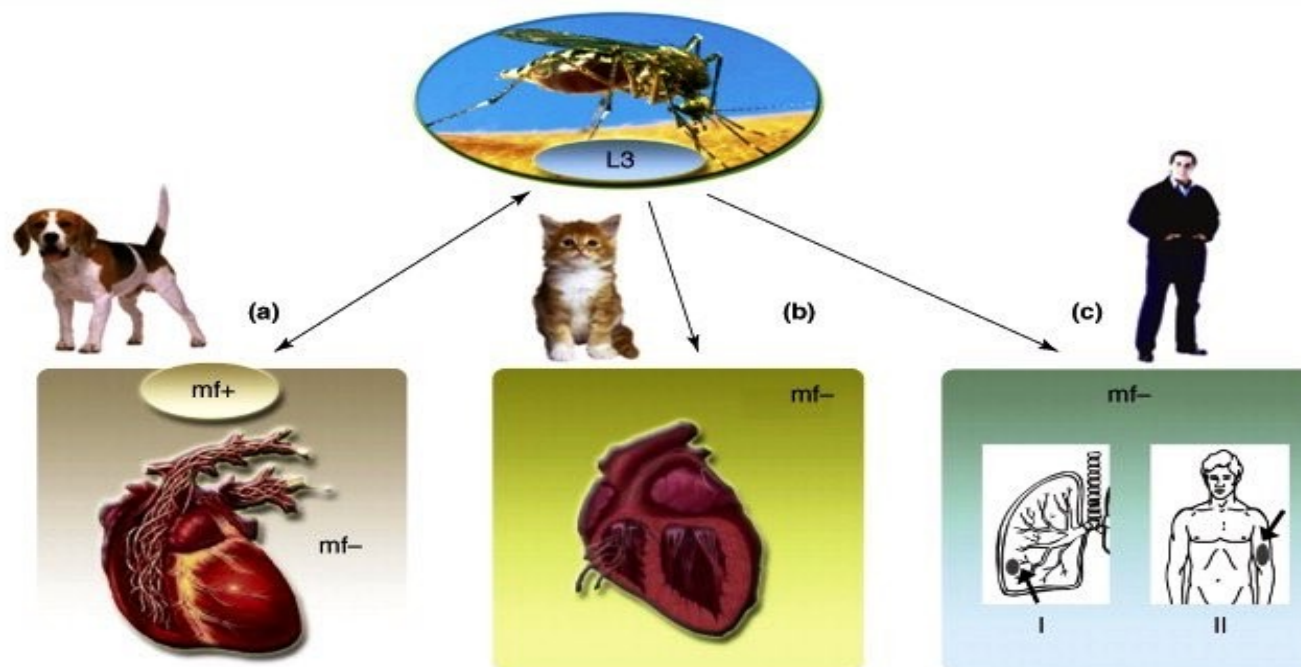
Dirofilaria immitis (až 30 cm)

- pravá srdeční komora a arteria pulmonalis psů a koček
- může infikovat člověka (např. jižní Evropa) – podkožní noduly, plicní cysty (obvykle nedospívají)
- přenos komáry



Dirofilaria immitis

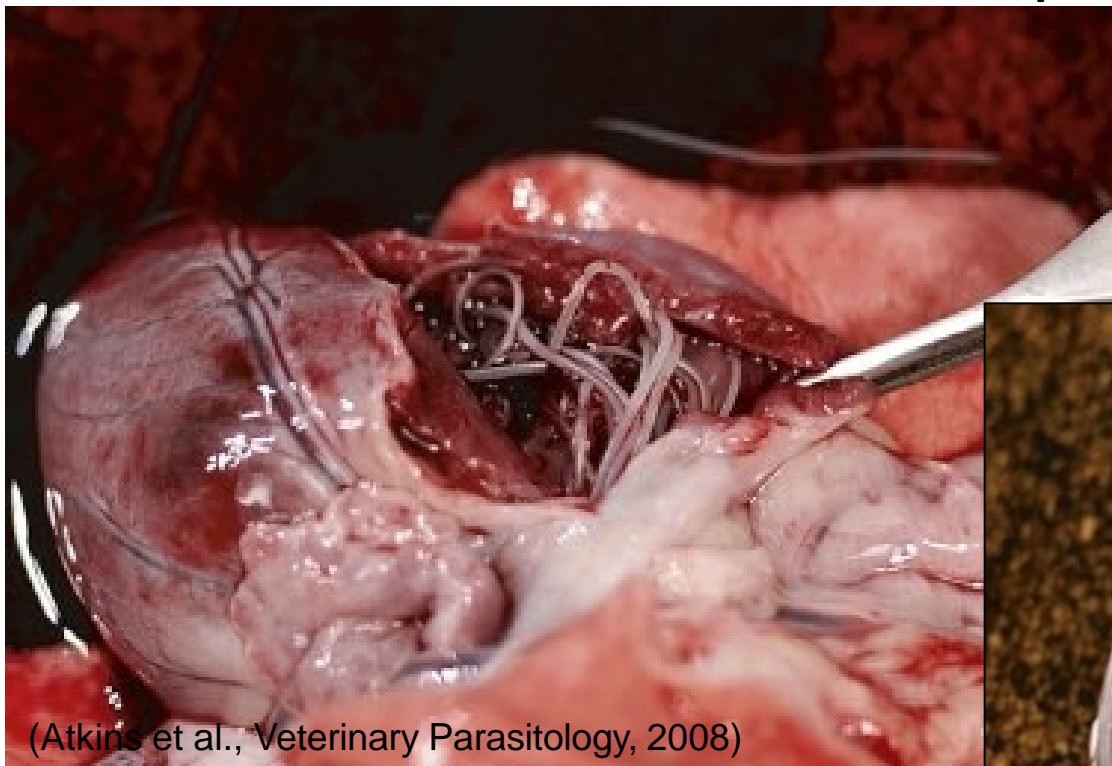
9



Biology	Worms become sexually mature approximately 120 days after infection.	Development of adult worms takes longer than in dogs.	Adult worms do not complete their development.
Immunology	Mf+ infections. - Th2-type response against <i>Dirofilaria</i> . Mf- infections. - Th1-type response against <i>Wolbachia</i> .	Mild antibody response against L3 antigens. Strong antibody response against <i>Dirofilaria</i> and <i>Wolbachia</i> .	Th1-type response against WSP predominates in patients diagnosed as having pulmonary dirofilariosis. IgE (Th2) antibody response predominates in healthy exposed individuals.
Pathology	Most infections have a chronic development but the simultaneous death of many worms can cause acute episodes	Evolution of the disease is less predictable than canine dirofilariosis.	Benign pulmonary or subcutaneous nodules that can be confused with cancer

TRENDS in Parasitology

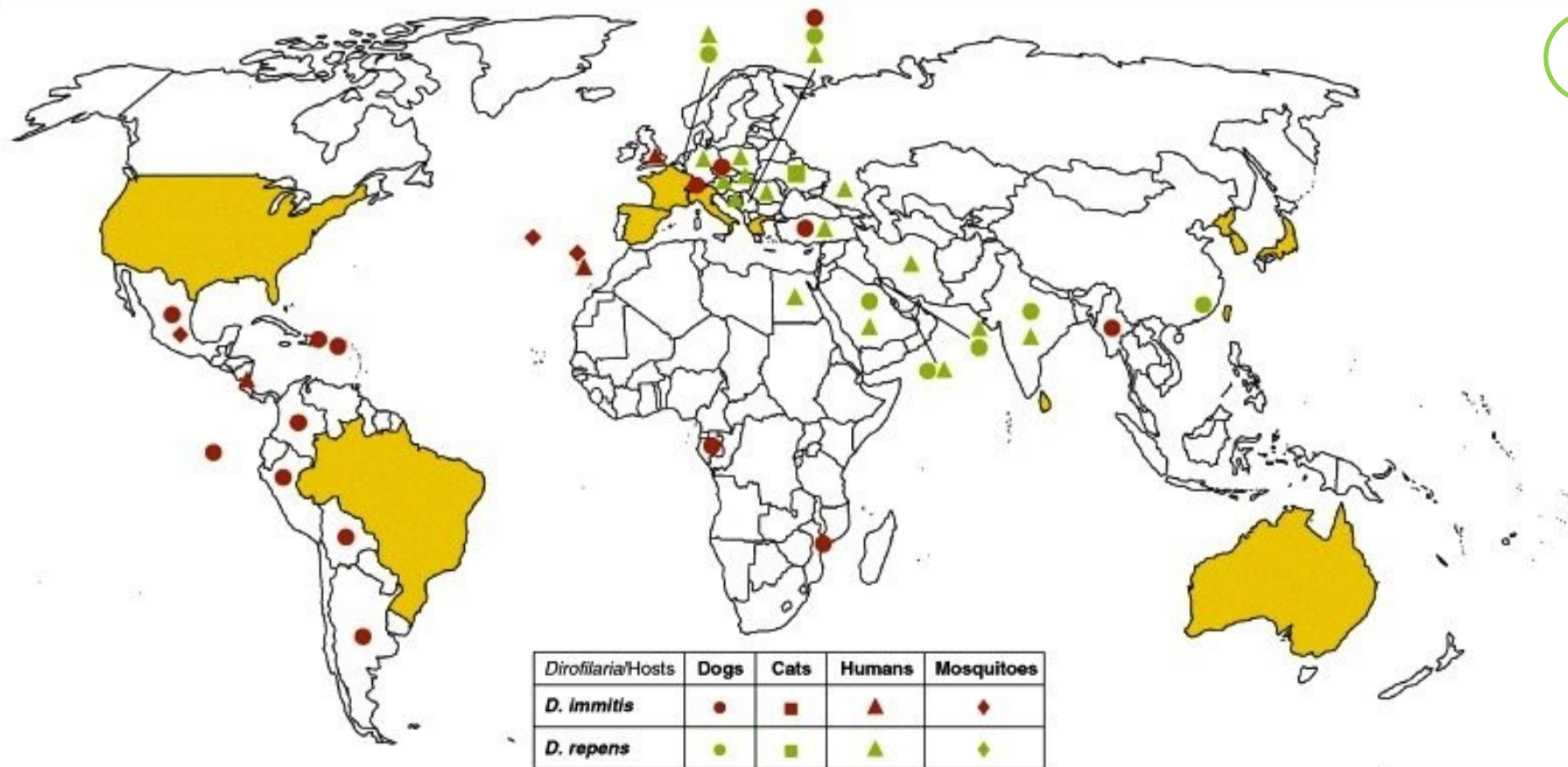
Dirofilaria immitis při pitvě kočky



Dirofilaria repens

- v podkožním pojivu





TRENDS in Parasitology

(Simón a kol. Trends in Parasitology 2009)

- rozšíření dirofilárií

- v různých částech světa, ale také Evropa

- Španělsko, Portugalsko, Francie, Balkán



- *D. immitis* - např. oblast Rioja (2010)
 - séroprevalence u psů 12%
- *D. repens*
 - endemické oblasti Itálie - mikrofilárie u >30% psů
 - Maďarsko - mikrofilárie u 10-39% psů
- séroprevalence 30% u klinicky zdravých lidí v Itálii a Španělsku



- největší hyperendemická oblast Evropy:

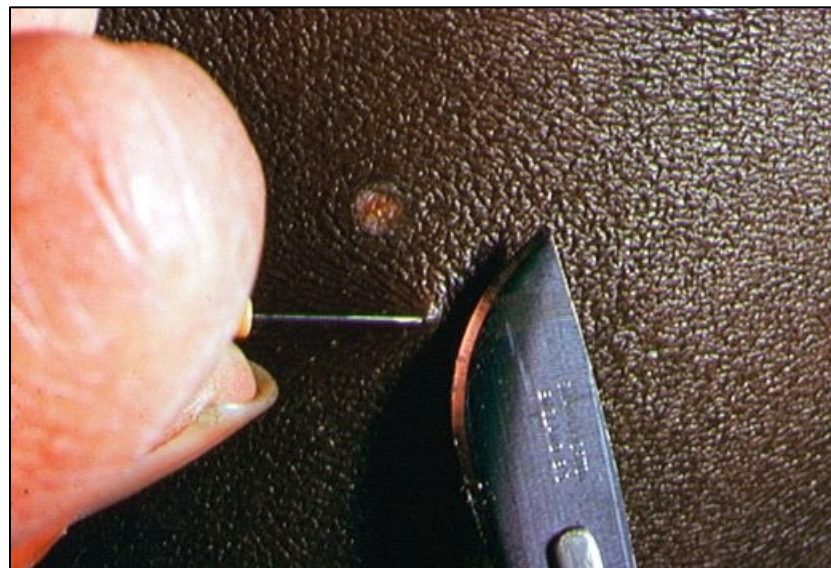
- údolí řeky Po (Pád) v severní Itálii
- prevalence u neléčených hostitelů >50%

– matematické modely šíření

- autochtonní *D. repens* v lidech v Rakousku, na Slovensku, Maďarsku, Polsku



vyšetření z kožních excizií



Léčba filarióz:

léky na mikrofilárie x léky na dospělé

dietylkarbamazin

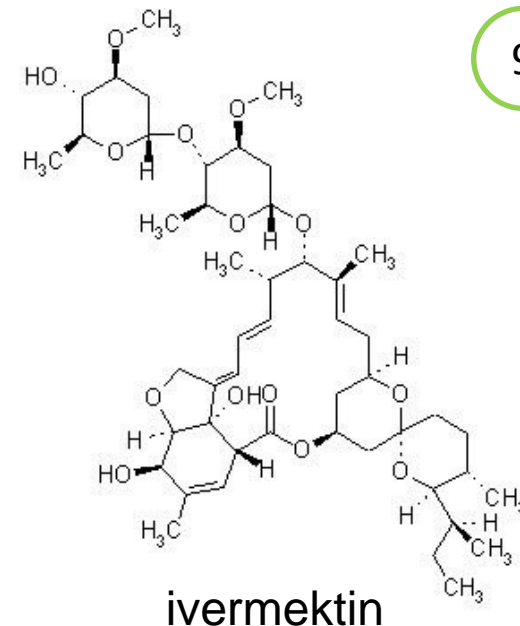
ivermektin - na mikrofilárie

chirurgické úpravy elefantiáz

antibiotika - účinek na symbiotické bakterie rodu *Wolbachia* u filárií (ovlivnění reprodukce parazitů). *Wolbachia* přítomna u *Wuchereria*, *Brugia*, *Onchocerca*; není u všech filárií - např. *Loa loa*

– Avermektiny/milbemyliny

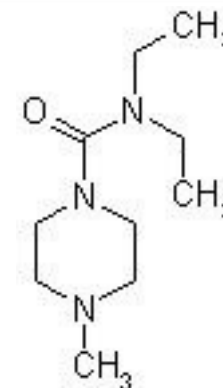
- antibiotika produkovaná *Streptomyces avermitilis* (makrocyclické laktony)
- avermektiny = glykozylované obdoby milbemylinů
- ivermektin
 - inhibiční stimulace - otevření kanálů pro chloridové ionty
 - proti hlísticím (a ektoparazitům) - onchocerky (mikrofilaricidní), plicní a střevní hlístice
 - » paralýza svalů – podpovrchové svaly, ale zejména farynx



– mechanismus účinku

- **silná vazba na glutamát-receptorové chloridové kanály** (nevyskytují se u hostitele hlístic)
 - v malých koncentracích zvyšuje efekt glutamátu
 - ve vysokých koncentracích sám otevírá glutamátem stimulovatelné iontové kanály
- rezidua na pastvinách
- popsaná rezistence u trichostrongylidů



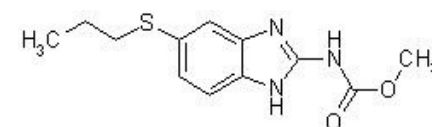
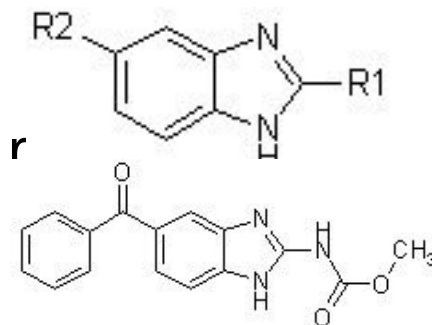


- Dietylkarbamazin
- excitace, svalová kontrakce
- další efekty
 - obnažení kutikulárních antigenů - zásah imunity
 - inhibice metabolismu kyseliny arachidonové u mikrofilárií i endotelií
 - » vasokonstrikce a imobilizace červů
- makrofilaricidní i mikrofilaricidní

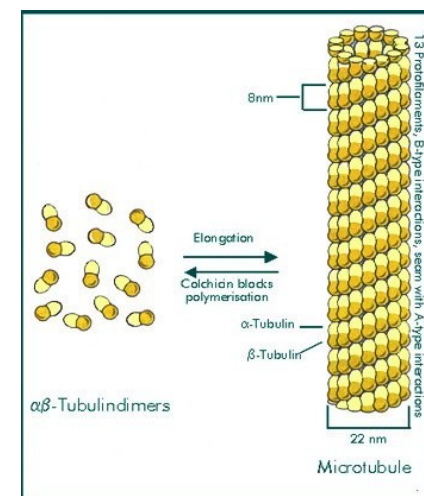


• Benzimidazoly

- proti hlísticím, tasemnicím a výjimečně motolicí (*Fasciola hepatica*)
- narušení rovnováhy mezi tubulinovými molekulami a mikrotubuly (především v tegumentu tasemnic a střevě hlístic)
- rozpadání mikrotubulů, inhibice polymerace tubulinových molekul do mikrotubulů
- zasahují beta-tubulin
 - u eukaryotických buněk vysoce konzervovaná molekula; u hlístic odlišná od beta-tubulinu savců
- i další efekty - inhibice příjmu glukózy
- rezistence na benzimidazoly např. u trichostrongylidů



albendazol



PREPARÁTY - TISK CVIČENÍ

E. ŘEHULKOVÁ

Falcaustra – samec i samice (řád [Ascaridida](#) - škrkavice » čeleď [Kathlaniidae](#) » podčeleď [Kathlaniinae](#)), h. plazi

Camallanus – řád [Spirurida](#) - spirury » čeleď [Camallanidae](#), h. ryby

Ascaris lumbricoides – **vajíčka** řád [Ascaridida](#) - škrkavice » čeleď [Ascarididae](#) - škrkavkovití » rod [Ascaris](#) - škrkavka

Trichocephalus trichiura (syn *Trichuris trichiura*) – **vajíčka** - třída [Adenophorea](#) » řád [Enoplea](#) » čeleď [Trichuridae](#) » rod [Trichuris](#) - tenkohlavec

Trichinella sp. (roztlak) - třída [Adenophorea](#) » řád [Enoplea](#)

Enterobius vermicularis - třída [Secernentea](#) » řád [Oxyurida](#) » čeleď [Oxyuridae](#) »

Spirocamallanus - řád [Spirurida](#) - spirury » čeleď [Camallanidae](#), h.



PREPARÁTY - TISK CVIČENÍ

L. MIKEŠ

Ancylostoma caninum – samec i samice třída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) -
měchovci » čeleď [Ancylostomatidae](#) - měchovcovití » rod [Ancylostoma](#) - měchovec » podrod [Ancylostoma](#),

Ostertagia ostertagi -

třída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) měchovci » čeleď [Haemonchidae](#) » podčeleď [Ostertagiinae](#), h. kráva – slez

Hepaticola hepatica – řez játra třída [Adenophorea](#) » řád [Enoplea](#) » čeleď [Capillariidae](#)
h. Apodimus

Haemonchus - třída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) -
měchovci » čeleď [Haemonchidae](#) » podčeleď [Haemonchinae](#), h. ovce

Strongylus vulgaris samec i samice třída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) -
měchovci » čeleď [Strongylidae](#) » rod [Strongylus](#) - zubovka, h. kůň - střevo

Metastrongylus elongatus - třída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) -
měchovci » čeleď [Metastrongylidae](#) » rod [Metastrongylus](#) - plícnivka, h. prase - plíce

Trichuris(syn *Trichuris trichiura*) –třída [Adenophorea](#) » řád [Enoplea](#) » čeleď [Trichuridae](#) » rod [Trichuris](#) -
tenkohlavec, , h. ovce

PREPARÁTY - TISK CVIČENÍ

L. MIKEŠ

Toxocara canis – přední konec třída [Secernentea](#) » řád [Ascaridida](#) - škrkavice » čeleď [Ascarididae](#) - škrkavkovití » rod [Toxocara](#) - škrkavka, h. kráva – slez

Heterakis - třída [Secernentea](#) » řád [Ascaridida](#) - škrkavice » čeleď [Heterakidae](#), h. bažant

Chabertia ovina – řída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) - měchovci » čeleď [Chabertiidae](#) » podčeleď [Chabertiinae](#)

Trichinella sp. (roztlak) - třída [Adenophorea](#) » řád [Enoplea](#)

Trichinella sp. (roztlak) - třída [Adenophorea](#) » řád [Enoplea](#), h. jazyk krysy

Passalurus třída [Secernentea](#) » řád [Oxyurida](#) » čeleď [Oxyuridae](#), h. králík - bobky

Echinuria unicata třída [Secernentea](#) » řád [Spirurida](#) - spirury » h. kachna - žaludek

Enterobius vermicularis - samice třída [Secernentea](#) » řád [Oxyurida](#) » čeleď [Oxyuridae](#) »

Metastrongylus elongatus - třída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) - měchovci » čeleď [Metastrongylidae](#) » rod [Metastrongylus](#) - plícnička, h. prase - řezplíce



PREPARÁTY - TISK CVIČENÍ

L. MIKEŠ

Syngamus trachea – třída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) -

měchovci » čeleď [Syngamidae](#) » rod [Syngamus](#) - srostlice h. koroptev- trachea

Heterakis - třída [Secernentea](#) » řád [Ascaridida](#) - škrkavice » čeleď [Heterakidae](#), h. bažant

Anisakis sp. třída [Secernentea](#) » řád [Ascaridida](#) - škrkavice » čeleď [Anisakidae](#), h. hejk

Chabertia ovina – řída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) - měchovci » čeleď [Chabertiidae](#) » podčeleď [Chabertiinae](#)

Trichinella sp. (roztlak) - třída [Adenophorea](#) » řád [Enoplea](#), h. jazyk krysy

Passalurus třída [Secernentea](#) » řád [Oxyurida](#) » čeleď [Oxyuridae](#), h. králík - bobky

Echinuria unicata třída [Secernentea](#) » řád [Spirurida](#) - spirury » h. kachna - žaludek

Enterobius vermicularis - samice třída [Secernentea](#) » řád [Oxyurida](#) » čeleď [Oxyuridae](#) »

Metastrongylus elongatus - třída [Secernentea](#) » řád [Strongylida](#) -

měchovci » čeleď [Metastrongylidae](#) » rod [Metastrongylus](#) - plícnivka, h. prase - řezplíce

